

Bock.
Bau, Leben und Pflege des menschlichen
Körpers in Wort und Bild.
F36
B66
1879


LANE
LIBRARY
LANE FUND

Bau, Leben und Pflege

des

menschlichen Körpers

in

Wort und Bild.

Nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner
für Schüler herausgegeben

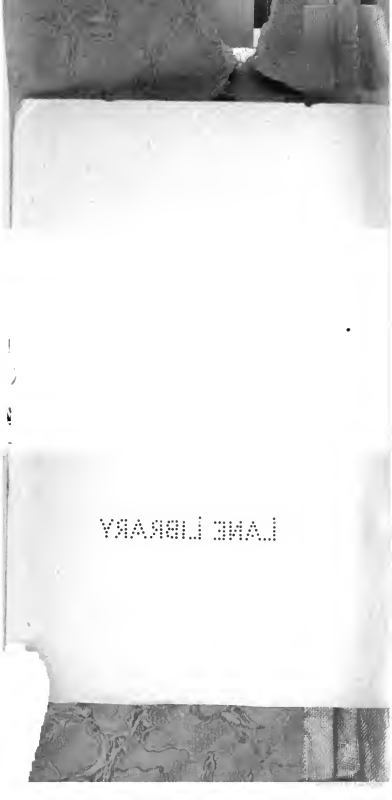
von

Prof. Dr. Bock.

Zehnte Auflage.

Leipzig,
Ernst Keil.
1875.

Preis für Schulen 60 Pf. (6 Sgr.), gebunden 90 Pf. (9 Sgr.)


LANE LIBRARY

Vorwort

und

Bitte an die Lehrer.

Die Kenntniß vom menschlichen Körper, von seinem Baue, von den Verrichtungen seiner einzelnen Theile, von Dem, was ihm nützt und was ihm schadet, diese Kenntniß muß man sich schon in der Jugend zu erwerben suchen, um im späteren Leben sein und seiner Mitmenschen Wohl fördern zu können. Denn durch diese Kenntniß wird man befähigt, nicht nur Krankheiten, sondern sogar frühzeitigen Tod von sich und seinem Nächsten abzuwenden.

Das vorliegende Büchlein soll nun der Jugend nicht blos einen Anhalt zur Erlangung dieser Kenntniß, sondern auch die Grundlage zur späteren Erweiterung derselben geben. Es ist deshalb in diesem Schriftchen das Wissenswertheste von dem Baue, dem Zwecke und der Lage der einzelnen Körpertheile, sowie von den Lebensbedürfnissen und Lebensbedingungen, und zwar Wichtiges nicht selten absichtlich zu wiederholten Malen, besprochen. Auch findet man im Interesse der richtigen Pflege unseres Körpers Belehrung über Nahrung, Luft, Licht, Wärme, Kleidung, Beruf, Wohnungsort u. s. f. Kurz, Verf. war bei Bearbeitung dieses Buches der Ansicht, daß alles Das, was hier behandelt ist, schon in der Schule gelehrt und gelernt werden sollte.

An alle Lehrer,

welche dieses Schriftchen ihrer Aufmerksamkeit würdigen, ergeht die Bitte, Alles was sie darin etwa in Bezug auf Veränderungen, Zusätze oder Abkürzungen zu wünschen hätten, dem Verf. mittheilen zu



wollen, damit auf solche Weise nach und nach ein zweckentsprechendes Schulbuch über den menschlichen Körper zu Stande gebracht werde.

Zur besseren Veranschaulichung der anatomischen Verhältnisse unserer Körperorgane ist den Lehrern anzurathen, sich vom Fleischer Thier-Organe (besonders von Schweinen) zum Unterrichte in der Anthropologie zu verschaffen, oder sich der unter Anleitung des Verfassers zu diesem Zwecke billigst und naturgetreu verfertigten anthropologischen Lehrmittel aus Gyps (Leipzig, beim Bildhauer Steger) zu bedienen.

Lehrer, welche sich ausführlicher über diesen oder jenen Gegenstand der Anthropologie unterrichten wollen, finden dazu in meinem „Buch vom gesunden und kranken Menschen“ (10. Auflage) Gelegenheit.

Bock.

Zur Notiznahme.

Die erhöhten Herstellungskosten an Satz, Druck, Papier und Buchbinderlöhnen zwingen die unterzeichnete Verlagshandlung den bisherigen niedrigen Preis des Buches von 50 auf 60 Pfennige zu erhöhen.

Ernst Keil's Verlagshandlung.

Inhalts-Verzeichniß.

Der Mensch.



Topographische Anatomie.

Lebenslauf des Menschen.

Gesundheitslehre.

Lebens- und Gesundheits-Regeln.

Winke für den kranken Menschen.



Der Mensch.

Vorzüge vor dem Thiere; Menschenracen; Bau des Menschenkörpers.

Der Mensch zeichnet sich vor dem Thiere, also auch vor den ienschenähnlichen Affen (den Menschenaffen oder Anthropoiden: Goilla, Orang, Schimpanse und Gibbon) durch Eigenschaften aus, elche in ihrer Vereinigung bei keinem Thiere anzutreffen sind. nd zwar dadurch:

1. daß er im Vergleich zu seiner Körpergröße das größte Gehirn, mit dem vollkommensten Baue und der höchsten geistigen Thätigkeit, besitzt; —

2. daß er ein äußerst bildungsfähiges Sprachvermögen, — ine articulirte (gegliederte) Sprache besitzt, welche er seinem och entwickelten Gehirn und Kehlkopf verdankt; —

3. daß er auf zwei kräftig gebauten Beinen mit gestreckten Knieen ufrecht einhergeht; —

4. daß sein Körper, zumal der das Gehirn enthaltende Kopf, as schönste Ebenmaß zeigt; daß er oben an jeder Seite der Brust ine rundlich vorspringende Schulter hat, von welcher ein freieweglicher Arm herabhängt, und daß sich unten an diesem Arme ine Hand befindet, welche in Folge der eigenthümlichen Beweglicheit des Daumens zu allen möglichen Kunstfertigkeiten zu geauchen ist; —

5. daß der ganze Körper mit einer glatten, weichen Decke berkleidet ist, welche äußere Haut heißt und der Sitz des Tastsinnes ist; —

6. daß er befähigt ist, in allen Gegenden der Erde zu leben.



Im Allgemeinen ist die Form und Gestalt des Menschen auf d
ganzen Erdballe dieselbe. Man bezeichnet an jedem menschlichen K

1. den **Kopf**, welcher sich auf dem Halse bewegt und in sei
oberen Hälfte, welche Schädel genannt wird, aus einer knöche
Kapsel für das Gehirn besteht, während seine untere Hälfte d
Gesicht bildet und mit Höhlen für Sinnes- (Seh-, Hör-, Riech-
Geschmacks-) Organe versehen ist; —

2. den **Rumpf** oder **Stamm**, dessen Grundlage von der
Rücken befindlichen Wirbelsäule mit dem Rückenmarke gebildet w
und von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken
fällt; — der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stim
organ (den Kehlkopf), die Luft- und Speiseröhre, sowie mehr
große Gefäße und Nerven; — in der Brust lagern die Athmung
werkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs
und Blutgefäßstämme); — im Bauch und Becken liegen die
dauungs- und Harnorgane; —

3. die **Gliedmaßen**, welche hauptsächlich aus Fleisch (Muskel
und Knochen bestehen. Die oberen Gliedmaßen oder Arme,
Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend
hängen mit der Brust zusammen, während die unteren oder Bein
aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend, an das Beck
befestigt sind.

Menschenstämme.

Die Menschen in den verschiedenen Erdtheilen (Climaten) zeig
auffallende Unterschiede in der äußern Gestaltung, besonders
Kopfes, sowie in der Farbe der Haut und in den Haaren. Na
diesen Unterschieden theilt man die Menschen in verschiedene Me
schenstämme oder Menschenracen ein. Gewöhnlich wer
(nach Blumenbach) sämmtliche Menschen der Erde in fünf Rac
geschieden. Der Unterschied der Racen wird bestimmt, abgesehen
der Farbe der Haut und der Haare, hauptsächlich durch die Bildu
des Kopfes und vorzugsweise durch das Verhältniß des Schädels zu
Gesichte. Im Gesichte ist aber wieder das Vor- und Zurücktrete
einzelner Theile, besonders der Stirn, der Wangen, der Kiefer u
der Zähne charakteristisch. — Je höher die geistigen Fähigkeite
eines Menschenstammes stehen, um so größer ist der Schädel i
Vergleiche zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und d

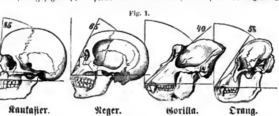
Gebiß zurück, um so größer ist der sogen. Gesichtswinkel.*) — Von llen Menschenracen nimmt wegen ihrer edlen Körper- und besoners Schädelform die oberste Stelle ein:

1. Die **kaukasische Race** (nach dem Kaukasusgebirge benannt). Sie zeichnet sich vor den andern Racen durch den großen rundlich-ymmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn, urch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße Haut us. Die Haare sind weich, glatt oder großlockig. Die Kaukasier, twa 361 Millionen an Zahl und nach den Mongolen am ausgebreietsten auf der Erdoberfläche, erstrecken sich über ganz Europa (mit lusnahme von Lappland), über ganz Asien bis zur Hochebene der Mongolei, und über das nördliche Afrika. Ziemlich entsprechend iesen drei von der kaukasischen Race bewohnten Erdtheilen lassen sich rei große Familien in derselben unterscheiden, nämlich: die indoermanische (iranische) in Europa, die semitische in Asien und ie Berbern in Afrika. — In Amerika leben gegen 30 bis 0 Millionen kaukasische Eindringlinge.

2 Die **mongolische Race** (nach der Mongolei in Asien beannt), etwa 552 Millionen an Zahl und am ausgebreitetsten auf er Erdoberfläche, zeichnet sich aus: durch gelbliche (bald mehr räunlich-, bald weißlich-gelbe) Hautfarbe, durch fast vier-

*) Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die ine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten nittleren Theile der Stirn gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorehendsten mittleren, vor den innern Schneidezähnen liegenden Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußern Ge-

Fig. 1.



Kaukasier. **Neger.** **Gorilla.** **Orang.**

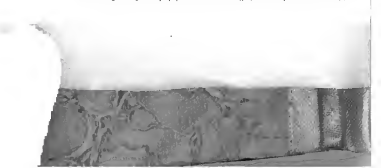
ergang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie voräuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen der Oberkinnlade hingezogen vird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, esto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Thierische über das Menschliche (Geistige).

eckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Ge sicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breite Nase, schiefstehenden engggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervor tretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhän gend. — Die mongolische Race, die meist eine kleine, untersetz aber volle Gestalt zeigt, hat ihren Wohnsitz im mittlern und öst lichen Asien mit den benachbarten Inseln. Zu dieser Race gehören die Mongolen, Kalmücken und Buräten (im Innern Asiens); di Chinesen, Japanesen, Eskimos, Samojeden, Tungusen und Kamt schadalen.

3. Die **amerikanische Race** (von Amerika benannt), etwa 14 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, zimmet- oder kupfer farbene Haut, langes, schwarzes, schlaff-hängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, vollen Lippen und vortretender ausgeweiteter Nase Diese Race ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Ein dringlingen immer mehr und mehr zurückgedrängt, so daß ihr gänz liches Aussterben zu erwarten ist.

4. Die **äthiopische Race** (nach Aethiopien in Afrika benannt, etwa 190 Millionen an Zahl, wird vorzugsweise von den Negern gebildet. Sie zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf, schmalen Schädel mit weit zurücktretender niedriger, kugliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit magern Waden und Plattfüßen. — Diese Race scheidet sich in drei große Familien: in die Neger (im mittlern Afrika), die Kaffern (im südlichen Theil des innern mittlern Afrikas), die Hottentotten (auf der Südspitze und Westküste Afrikas).

5. Die **malayische Race** (nach dem Volke der Malayen benannt), etwa 200 Millionen an Zahl, bewohnt, außer Madagascar und der Halbinsel Malaka, die Sundainseln, Australland und Oceanien. Sie enthält dunklere und hellere Völkerschaften oft dicht neben einander, ja auf ein und derselben Insel. Die Urbevölkerung Austral-lands (Neuhollands) kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanien-braune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unter-scheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und



merkwürdig affenartige Magerkeit aller Glieder. — Bei den eigentlichen Malayen, der mehr oder minder braunen Race, ist der gerundete Schädel unten abgeflacht, das Gesicht flach, die Backenknochen viereckig und hervorstehend, das Nasenbein lang, die Lippen dick, die Stirn ziemlich hoch und über den Augen etwas hervorspringend. Das Haar ist glänzend schwarz oder dunkelbraun, straff, oft seidenartig und lockig.

Nach dem Kopfhaar theilt Häckel die Menschenstämme in 12 Arten und 36 Racen, von denen sich die 4 niederen Arten durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die 8 höheren durch schlichtes Haar auszeichnen. Die **woll**- oder **kraushaarigen** Menschen stehen auf der tiefsten Entwickelungsstufe, sind schiefzähnige Langköpfe und Bewohner der südlichen Erdhälfte; man unterscheidet: büschelhaarige (Papua's und Hottentotten) und vließhaarige (Kaffern und Neger). Die **schlichthaarigen** Menschen sind meistens geradzähnige Rundköpfe und entweder straffhaarige: Australier, Malayen, Mongolen, Arktiker (Polarmenschen: Eskimos und Grönländer), Amerikaner; oder lockenhaarige: (Nubier, Kaukasier oder richtiger Mittelländer).

Die Gesammtbevölkerung der Erde beläuft sich nach den neuesten Zusammenstellungen auf 1350 Millionen, wovon auf Europa 285 Mill., auf Asien 798 Mill., auf Afrika 188 Mill., auf Amerika 74 Mill., auf Australien und Polynesien 2—3 Mill. Menschen kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (sogar bis auf 3640) mit folgender Vertheilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 114, Amerika 423 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekenner eines Gottes) und Polytheisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet zu ersteren 7 Mill. Juden, 350 Mill. Christen, 156 Mill. Muhamedaner. Unter den 800 Millionen Polytheisten sind die Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten. — Im nördlichen Deutschland befinden sich unter 1000 Personen: 498 männlichen und 502 weiblichen Geschlechts, 172 in einem Alter von 1 bis 6 Jahren, 148 von 7 bis 13 Jahren, 120 von 14 bis 19 Jahren, 368 von 20 bis 44 Jahren, 129 von 45 bis 59 Jahren, 63 von 60 bis 90 Jahren. Nur unter ungefähr 3900 Personen befindet sich eine, welche das 90. Lebensjahr überschritten hat. Das erwerbfähigste Alter vom 20. bis 59. Jahre zählt sonach beinahe 500 Personen unter 1000. — Es sterben alljährlich etwa 33 Millionen Menschen, also täglich 91,954, in jeder Minute 60.

Aufbau des menschlichen Körpers.

Das Aeußere des menschlichen Körpers ist mit einer weichen, bei verschiedenen Menschenracen (s. S. 2) verschieden gefärbten Decke bekleidet, welche allgemeine Bedeckung, äußere Haut oder



schlechtweg **Haut** genannt wird. Dringt man durch die (natürl… Oeffnungen, welche sich an der äußeren Oberfläche des Körpers … finden, in das **Innere** desselben ein, so gelangt man in Räu… (offene Höhlen und Kanäle), deren Wände mit einer weichen sam… artigen, rothen Haut überkleidet sind. Diese **Haut** heißt Schle… **haut**, weil sie fortwährend zähen und klebrigen **Schleim** aussche… wie man deutlich in der Mund- und Nasenhöhle wahrnimmt. … Entfernt man die äußere Haut, so trifft man auf eine rothe, fa… festweiche Masse, auf das **Fleisch**, welches auch mit dem Na… „**Muskeln**“ bezeichnet wird. Es gleicht ganz und gar dem R… fleisch, welches wir genießen. Wie dieses ist das Fleisch an Kno… und **Knorpel** angeheftet und diese bilden die feste Grundlage un… Körpers (das Skelet). Sie stellen aber auch, wegen ihrer (… **Knochenbänder** vermittelten) beweglichen Vereinigung (Gele… einen durch die Muskeln leicht zu bewegenden Apparat dar. … Zwischen Knochen, Knorpeln und Muskeln befinden sich **geschloss… Höhlen** (die Schädel-, Rückgrats-, Brust-, Bauch- und Be… höhle), in welchen die sogenannten **Eingeweide** (Gehirn, Rück… mark, Lungen und Herz, Leber, Magen, Darmkanal, Milz, N… u. s. w.) ihre Lage haben.

Alle die genannten Theile, also äußere Haut, Schleimh… Muskeln, Knochen, Knorpel und Eingeweide, sind gleich einem … Wasser durchtränkten Schwamme von einer größeren oder gering… Menge einer farblosen Flüssigkeit durchtränkt, welche „**Ernährung… flüssigkeit**“ genannt wird. Sie ist für das Bestehen und W… ergehen aller unserer Körpertheile, also für unser Leben und G… sundsein, deshalb ganz unentbehrlich, weil jeder Theil, den sie d… tränkt, seine Nahrung von ihr erhält. Umspült von dieser Flü… keit durchweben engere oder weitere Netze von äußerst zarten, fe… Röhrchen, welche „**Haargefäßchen**“ heißen, das Innere der … wähnten Theile. Diese für das Leben äußerst wichtigen und … durch das Mikroskop sichtbaren Röhrchen durchströmt eine … Flüssigkeit, das „**Blut**“, und aus diesem dringt durch … äußerst dünnen Haargefäßwände hindurch die Ernährungsflü… keit. Das Blut, welches die Haarröhrchen durchströmt, wird … selben von der einen Seite her als gutes hellrothes durch gr… baumförmig verzweigte Röhren zugeführt. Diese blutzuführe… Röhren empfangen ihr Blut stoßweise aus dem „**Herzen**“ … heißen „**Puls**- oder **Schlagadern**“. Als schlechteres, du… rothes, verläßt das Blut von der andern Seite die Haarröhr… gelangt in die „**Blutadern**“ und wird durch diese zum He…

zurückgebracht. Die blutführenden Haargefäßnetze sind nun noch von einem zweiten Netze ebenfalls äußerst feiner Röhrchen durchwebt, welche den unverbrauchten Rest der Ernährungsflüssigkeit (Lymphe) in sich aufnehmen und daher Lymphgefäße oder Saugadern genannt werden. Die Lymphgefäße des Verdauungsapparates saugen nebenbei auch noch den aus den verdauten Nahrungsmitteln gewonnenen Speisesaft auf. Lymph- wie Speisesaftgefäße führen ihren weißen Inhalt durch weitere Röhren und durch mehrere mit diesen zusammenhängende Knötchen (Lymphdrüsen) zu einem Gange, „Milchbrustgang", welcher die Lymphe in den Blutstrom ergießt und zwar kurz ehe derselbe aus den Blutadern in das Herz einströmt.

Außer den genannten Blut- und Lymphgefäßen durchziehen nun noch weiße Fäden, wie Telegraphendrähte, alle Theile unseres Körpers, in netz- oder in baumförmiger Verbreitung. Es sind dies die „Nerven", welche die vereinzelten und sehr verschiedenartigen Theile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie dienen entweder den Empfindungen (Empfindungs- und Sinnesnerven), oder den Bewegungen (Bewegungsnerven), und stehen zu diesem Zwecke an ihren Enden mit bestimmten Apparaten in Verbindung (mit Empfindungs-, Sinnes- oder Bewegungsapparaten). Während die Nervenenden mit den genannten Apparaten zusammenhängen, wurzelt der Anfang derselben in einem der sogen. Nervenmittelpunkte und diese sind: Gehirn, Rückenmark oder Nervenknoten. — Der verbreitetste Bestandtheil unseres Körpers, welcher zum größten Theile den menschlichen Leib zusammensetzt und zur zweckmäßigen Vertheilung der Ernährungsflüssigkeit dient, ist das Zellgewebe oder Bindegewebe, von welchem man eine Vorstellung am besten beim Essen von Fleisch bekommen kann, denn hier bildet es das sogen. „Häutige". Dieses Gewebe, welches alle Zwischenräume innerhalb unseres Körpers ausfüllt und dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang verleiht, heißt Bindegewebe, weil es alle, die kleinsten wie größten Gebilde der verschiedenen Körpertheile untereinander verbindet und zusammenhält. Früher wurde es Zellgewebe genannt, weil es an den meisten Stellen eine formlose, lockere, zellige, sogar gallertartige Masse darstellt. Wegen seiner Lockerheit und Nachgiebigkeit gestattet es den Theilen, welche es durchzieht oder umgiebt, Veränderungen ihrer Lage und ihres Umfanges leicht zu ertragen. An manchen Stellen verliert aber das Bindegewebe seine Zartheit und Weichheit und nimmt eine große Festigkeit und Dichtigkeit an. In letzterer Form heißt es geformtes Bindegewebe, ist hier und da mit

elastischen Fasern untermengt und bildet feste Stränge u Häute (z. B. Sehnen, Bänder, Knochen- und Knorpel-Haut Das Bindegewebe durchdringt alle Theile des Körpers so vollstän daß, wenn es nur allein vorhanden wäre, die Gestalt des Kör und seiner Theile nicht verloren ginge. Es dient auch als weic Bett für Gefäße, Nerven und Fett. Ist letzteres Form von Häufchen aus Fettzellen) in größ Menge in die Zwischenräume des Bindegewe eingelagert, so erhält es den Namen Fettgewe (s. Fig. 2). — Durch das Mikroskop lassen sich Bindegewebe dünne, rundliche, weiche, gl und sanft wellenförmig gebogene Fäserchen (

Fig. 2.



Fig. 2) von wasserheller Farbe erkennen. Diese Fäserchen sind me oder weniger innig an einander gelagert oder unter einander ver flochten, und dadurch entsteht entweder das lockere formlose, oder das feste geformte Bindegewebe. Da die Bildung von Bindegewebe ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so trifft man auch sehr oft neugebildetes Bindegewebe in Theilen, welche krank waren; die Narben geheilter Wunden bestehen aus solchen.

Die den menschlichen Körper zusammensetzenden Theile sind hiernach: Knochen, Knorpel, Muskeln, Blut- und Lymphgefäße, Ner ven, Eingeweide, Bindegewebe und Häute. — Unterwirft man diese Theile einer feineren (mikroskopischen) Untersuchung, so ergiebt sich, daß dieselben zuletzt entweder aus Bläschen oder aus Fäserchen, Röhr chen, Häutchen oder Plättchen bestehen. Man pflegt diese feinsten Gebilde „Formelemente" zu nennen. Sie verdanken ihr Ent stehen den Veränderungen von Bläschen, die den Namen „Zellen" haben (s. S. 9). — Die Formelemente werden untereinander durch Vermittelung entweder einer flüssigen oder einer halbflüssigen oder einer festen Zwischensubstanz in mannigfacher Weise verbunden. Sie stellen, wenn sich Formelemente einer bestimmten Art in einer be stimmten Anordnung verbinden, ein sogen. Gewebe dar (z. B. Binde-, Knochen-, Knorpel-, Muskel-, Nervengewebe rc.). Verbinden sich dann mehrere solcher Gewebe mit einander zu einem scharf be grenzten Gebilde von bestimmter Gestalt und eigenthümlicher Thätig keit, so wird dieses ein Organ genannt. Sämmtliche Organe von gleichem Bau und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein System; so bilden z. B. die gesammten Knochen das Knochensystem u. s. f. Vereinigen sich nun aber mehrere Organe von verschiedenem Baue und von verschiedener Thätigkeit zu dem Zwecke, um einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vorzustehen, so nennt man die Gesammt-

heit dieser Organe einen Apparat. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Athmungsapparate zusammen u. s. w.

Die allerwichtigste und zwar durch das Mikroskop (durch Schleiden und Schwann) gemachte Entdeckung über den Aufbau des menschlichen Körpers, betrifft nun aber die erste Entstehung der aus den Formelementen zusammengesetzten Gewebe. Sie kommt durch runde, bläschenartige Körperchen zu Stande, welche Zellen (siehe Fig. 3) genannt werden. Wie beim Menschen, so erfolgt auch bei Thier und Pflanze die Entwickelung aller Baubestandtheile aus Zellen und jeder organische Körper (also Pflanze, Thier und Mensch) ist ein Aufbau aus umgewandelten Zellen. Die Umwandelung kommt dadurch zu Stande, daß sich: 1) die Zellen unmittelbar an einander lagern und dabei ihre Form mehr oder weniger verändern; 2) daß sie unter einander verschmelzen; 3) daß sie durch Ausscheidung einer sogen. Zwischensubstanz von einander weichen; 4) daß sie nach verschiedenen Richtungen hin sich verlängern. — Die Zelle (s. Fig. 3) stellt ein kleines, nur durch das Mikroskop sichtbares, rundliches Bläschen dar, dessen Hülle (Zellenmembran) sehr dünn und zart ist und einen zäh-flüssigen Inhalt (Plasma) umgiebt, in welchem ein kleiner runder Körper (der Zellenkern) sichtbar ist. Dieser Kern ist ebenfalls ein Bläschen und birgt in seinem Innern ein noch kleineres, rundliches Körperchen (das Kernkörperchen). Die Vermehrung der Zellen geschieht stets nur mit Hülfe schon vorhandener Zellen- (ohne Zelle keine Zelle), indem sich entweder eine schon vorhandene Zelle in mehrere jüngere Zellen zertheilt, oder indem sich junge (Tochter-) Zellen innerhalb einer schon vorhandenen (Mutter-) Zelle entwickeln und durch Schwinden der mütterlichen Zellenmembran frei werden.

Fig. 3.

Werden die durch die Umwandlung von Zellen gebildeten Gewebe chemisch zerlegt, so findet man schließlich gewisse Stoffe, welche keine weitere chemische Zerlegung zulassen. Dies sind die sogen. Urstoffe, Elemente, Grundstoffe oder einfache Körper. Von solchen Grundstoffen, deren es einige 60 in der Natur giebt, finden sich im menschlichen Körper nur folgende 14 vor: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Eisen, Calcium, Natrium, Kalium, Fluor, Kiesel und Magnesium. Diese genannten Grundstoffe kommen nun aber, mit Ausnahme einiger weniger, nicht einfach als solche in den menschlichen Geweben vor, sondern finden sich mit einander zu sogenannten zusammengesetzten Körpern verbunden vor. Und diese sind es nun, auf welche man



bei der chemischen Zerlegung unseres Körpers zunächst stößt. D wichtigste und zum Leben unentbehrlichste dieser Körper ist Wasser (aus Wasser- und Sauerstoff), denn es bildet den Ha bestandtheil und fast $^3/_4$ unseres Körpers. Es wird nicht blos den flüssigen, sondern auch in allen festen Körperbestandtheilen a troffen. Nach ihm finden sich am häufigsten die Eiweißstoffe Eiweißkörper (aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stick Schwefel und Phosphor), welche entweder in flüssiger oder in f Gestalt die Grundlage aller Gewebe bilden (Gewebsbildner ge genannt) und unter den Namen „Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff Leim" vorkommen. Auch Fette (aus Kohlen-, Wasser- und Sa stoff, aber ohne Stickstoff) finden sich im menschlichen Körper in gr Menge und in sehr verschiedener Form (als Olein, Stearin, M garin) vor. — Salze, besonders Koch-, Kalk- und Kalisalze bil ebenfalls einen Theil des Baumaterials unseres Körpers. Ebe sind Eisen, Schwefel und Phosphor von großer Bedeu für das Bestehen unseres Körpers.

Wie es an jedem Gebäude fortwährend zu repariren giebt, es ja an seinem Aeußern und in seinem Innern durch die Zeit u den Gebrauch leidet, und wie die Reparaturen der schadhaften T nur mit demjenigen Material, aus welchem sie gearbeitet hergestellt werden können (die Fenster durch Glas, die Mauern d Steine, die Schlösser durch Eisen u. s. f.), — ebenso kann menschliche Körper, welcher sich, so lange er lebt, fortwähre in allen seinen Theilen abnutzt, nur dann ordentlich repa und dadurch am Leben und gesund erhalten werden, wenn das A genutzte aus denselben Stoffen, aus welchen es besteht, immerfo wieder aufgebaut wird (Fleisch durch Eiweißstoffe, Knochen du Leim und Kalk, Nerven durch Eiweiß und Fett u. s. w.).

Das fortwährende Abnutzen (Absterben) unserer Körpert und das immerwährende Wiederersetzen (Erneuern) derselben nen man den Stoffwechsel. Derselbe beruht auf einem langsamen, m Wärmeentwickelung verbundenen Verbrennungsprocesse, welcher du den eingeathmeten Sauerstoff (s. später bei Athmen) unterhalt wird. So lange der Stoffwechsel vor sich geht, leben wi hört er auf, dann sterben wir; hat er aufgehört, so sind w todt; geht er schlecht und falsch von statten, dann sind w krank. Oertlicher Tod heißt Brand. — Richtig von statten g kann aber der Stoffwechsel nur dann, wenn innerhalb unseres Körp immerfort die nöthige Menge von Sauerstoff (deshalb auch Lebens luft genannt) und der von diesem abhängige, gehörige Grad vo

Wärme (+ 30° R.) vorhanden ist. Um diese, durch den Stoffwechsel selbst sowie durch die verschiedenartigen Bewegungen zum großen Theil erzeugte Wärme zu erhalten, sind wir noch gezwungen Nahrungsmittel zu uns zu nehmen (besonders sogen. kohlenwasserstoffige: fettige, stärkemehlhaltige, zuckerreiche), die bei ihrem Verbrennen im Blute Wärme entwickeln.

Den Stoffwechsel ordentlich im Gange zu erhalten ist also die Aufgabe für jeden Menschen, der leben und gesund sein will.

Das Material, welches unsern Körper aufbaut, kann derselbe sich nicht selbst erzeugen; es muß ihm von Außen zugeführt werden und zwar durch die Nahrungsmittel. Der menschliche Körper hat nur die Fähigkeit, die Nahrungsmittel, welche ihm zugeführt werden, so zu verändern und zu bearbeiten, daß daraus die einzelnen Theile desselben aufgebaut werden können. Wird dem Körper dieses Baumaterial nicht in der richtigen Menge und Güte geliefert, dann muß sein Leben und seine Gesundheit darunter leiden.

Was muß also der Mensch, um Tod und Krankheiten von sich abzuhalten, vor allen Dingen wissen? Er muß wissen, **aus welchen Stoffen der menschliche Körper aufgebaut ist und durch welche Nahrungsmittel diese in unsern Körper hineingeschafft werden können.**

Die Knochen.

Gerippe; Gelenke; Knochengewebe; Knochenhaut.

Das starre, feste Gerüste, welches unserm Körper Halt und Stütze, edlen Theilen auch einen schützenden Aufenthalt in Höhlen giebt und an welches sich die weichen Theile (ganz besonders die Muskeln oder das Fleisch) anheften, wird von 213 einzelnen **Knochen** aufgebaut. Diese stehen sämmtlich mit einander in inniger, entweder in sehr fester oder in lockerer Verbindung und stellen so das sogen. Gerippe oder Skelet dar (s. die Abbildung auf S. 12 u. 13). — Vorzugsweise sind es die Knochen des Rumpfes und Kopfes, welche die Wände von Höhlen bilden, in welchen die für das Leben wichtigen, zum Theil unentbehrlichen Apparate (Sinne, Eingeweide) geschützt liegen.

An sehr vielen Stellen sind zwei oder mehrere Knochen durch feste, aber biegsame Stränge, welche Knochenbänder heißen, so mit

Taf. I.

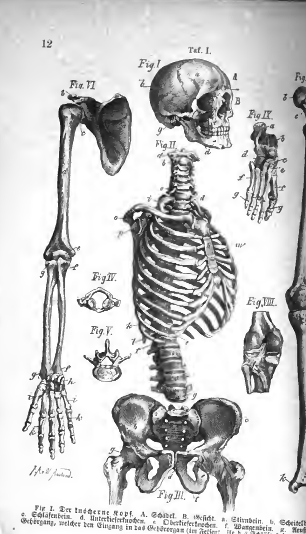
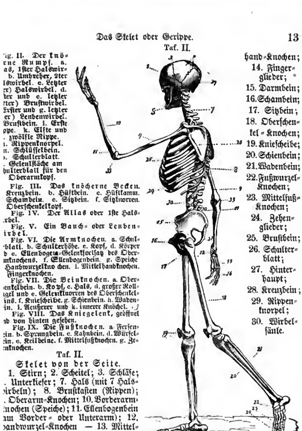


Fig I. Der knöcherne Kopf. A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein.
c. Schläfenbein. d. Unterkieferknochen. e Oberkieferknochen. f. Wangenbein. g. Aeußerer
Gehörgang, welcher den Eingang in das Gehörorgan (im Felsent ile d.s Schläfenbeins) bildet.

Fig I. 2
c. Schläfenb
Gehörgang, rr

Taf. II.



'ig. II. Der knö-
rne Rumpf. a.
as, 1ster Halswir-
b. Umbreher, 2ter
lswirbel. c. Letzter
er) Halswirbel. d.
ter und e. letzler
?ter) Brustwirbel.
Erster und g. letzler
er) Lendenwirbel.
Brustbein. i. Erste
ppe. k. Elfte und
. zwölfte Rippe.
l. Rippenknorpel.
n. Schlüsselbein.
). Schulterblatt.
. Gelenlfläche am
hulterblall für den
Oberarmkopf.

Fig. III. Das knöcherne Becken.
Krenzbein. b. Hüftbein. c. Hüftkamm.
Schambein. e. Sitzbein. f. Sitzknorren.
Oberschenkelkopf.

Fig. IV. Der Allas oder 1ste Hals-
.rbel.

Fig. V. Ein Bauch- oder Lenden-
irbel.

Fig. VI. Die Armknochen. a. Schul-
blatl. b. Schulterhöhe. c. Kopf, d. Körper
b e. Ellenbogen-Gelenkforlsatz des Ober-
mknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche
Handwurzelkno chen. i. Mittelhandknochen.
Fingerknochen.

Fig. VII. Die Beinknochen. a. Ober-
enkelbein. b. Kopf, c. Hals, d. großer Roll-
ıgel und e. Gelenkknorren des Oberschenkel-
ins. f. Kniescheibe. g. Schienbein. h. Waden-
in. i. Aeußerer und k. innerer Knöchel. .j

Fig. VIII. Das Kniegelenk, geöffnel
ıd von hinten gesehen.

Fig. IX. Die Fußknochen. a. Fersen-
ein. b. Sprungbein. c. Kahnbein. d. Würfel-
ein. e. Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Ze-
enknochen.

Taf. II.

Skelet von der Seite.

1. Stirn; 2. Scheitel; 3. Schläfe;
. Unterkiefer; 7. Hals (mit 7 Hals-
irbeln); 8. Brustkasten (Rippen);
. Oberarm-Knochen; 10. Vorderarm-
knochen (Speiche); 11. Ellenbogenbein
am Vorder- oder Unterarm); 12.
handwurzel-Knochen — 13. Mittel-
hand-Knochen; 14. Finger-
glieder; 15. Darmbein; 16. Schambein; 17. Sitzbein; 18. Oberschen-
kel-Knochen; 19. Kniescheibe; 20. Schienbein; 21. Wadenbein; 22. Fußwurzel-
Knochen; 23. Mittelfuß-
Knochen; 24. Zehen-
glieder; 25. Brustbein; 26. Schulter-
blatt; 27. Hinter-
haupt; 28. Kreuzbein; 29. Rippen-
knorpel; 30. Wirbel-
säule.

I. Kopf: a. Schäbel mil Stirn (1), Scheilel (2), Schläfe (3), Hinlerhaupt (27). —
. Gesichl mil Ober- und Unterkiefer (5).

II. Rumpf: a. Hals (7), b. Brust mit Rippen (8), Rippen knorpel(29), Brustbein (25)
. Bauch mit Lendenwirbel (30); d. Becken mil Hüftbein: zusammengesetzl aus Darmbein (15)
Schambein (16) und Sitzbein (17).

III. Obere Gliedmaße: a. Schulter mit Schlüsselbein und Schulterblall (26); b.
Oberarm mit Oberarmbein (9); c. Vorder- oder Unterarm mil Speiche (10) und Ellen-
bogenbein (11, 33); d. Hand mit Handwurzel (12), Mittelhand (13) und Finger (14).

IV. Untere Gliedmaße: a. Oberschenkel mit Oberschenkelknochen (18); b. Unter-
chenkel mil Kniescheibe (19), Schienbein (20) und Wadenbein (21); c. Fuß mit Fußwurzel
22), Mittelfuß (23) und Zehen (24).

einander verbunden, daß sie sich in verschiedener **Weise an** einan mehr oder weniger frei hin und her bewegen **können, oder,** wie m dann sagt, ein **Gelenk** bilden. (S. auf S. 12. Fig. VIII.) — Durch d Gelenk=Einrichtung wird das Knochengerüste **unseres** Körpers allen seinen Theilen so beweglich, daß wir mit **demselben** (und zw nur mit Hülfe der an die Knochen befestigten **Muskeln**) **die** verschied artigsten Stellungen und Bewegungen ausführen **können.** — D Bewegungen in einem Gelenke sind dadurch sehr **erleichtert,** daß d jenigen Flächen der Knochen, die sich an einander hin **und her** beweg mit einem sehr glatten und elastischen, knorpeligen **Ueberzuge** verseh sind. Im Raume zwischen und seitlich von den überknorpelten Gelen flächen, — und dieser Raum heißt die Gelenkhöhle (s. Fig. 4. a S. 15), — befindet sich eine zarte Haut, die **Gelenkhaut,** welche j mit den Wänden der Gelenkhöhle verwachsen ist und **Gelenkschmier** absondert. Diese Gelenkflüssigkeit ist eine klebrige, **eiweißähnliche** Mas und schmiert die Gelenkflächen der Knochen ein, so **daß sich** dieselbe nicht an einander reiben können. Sie leistet also **denselben** Dien wie das Oel zwischen den Rädern einer Maschine. — **Die das** Ge lenk bildenden Knochenenden werden von einem festen, **ringförmigen** Bande umfaßt, welches Kapselband heißt und **die Gelenkhöhle** nach außen umschließt.

Wenn Knochen, die mit einander ein Gelenk bilden, **sich** mit ihren Gelenkflächen von einander trennen, so daß nun die Form und **die Bewegung** dieses Gelenkes aufgehoben ist, dann nennt man diese Trennung **eine** Ver renkung. Nur ein geschickter Arzt kann eine gewaltsam **entstandene** Ver renkung ordentlich einrichten, wobei die getrennten Knochen durch **Ziehen** wieder in ihre naturgemäße Lage gebracht werden müssen. — **Weichen dagegen** durch ein Gelenk mit einander verbundene Knochen nur auf einen **Augenblick** aus einander und springen sie sofort wieder in ihre natürliche Lage **zurück,** so heißt dies eine Verstauchung. Hierauf können die dem Gelenke **zukommenden** Be wegungen alle, öfters freilich nur unter Schmerzen, ausgeführt **werden.** Ein verstauchtes Gelenk muß man eine Zeit lang mit kalten **Ueberschlägen** (von Wasser, Schnee, Eis) behandeln, um einer nachfolgenden heftigen **und** Schmerz erzeugenden Entzündung entgegen zu treten; außerdem muß es **ruhen.**

Ihre Namen erhalten die Knochen **theils nach** dem **Theile** des **Körpers,** in welchem sie sich befinden (z. B. Schädel=, Gesichts=, **Hals=, Brust=, Bauch=,** Oberarm=, Unterschenkel=Knochen ꝛc.), **theils nach** ihrer **Form** und **Aehnlichkeit** mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. **dreieckiger, mond=** und **würfelförmiger,** erbsenähnlicher **Knochen** ꝛc.). — Ihrer **Gestalt** nach bezeichnet man die Knochen: **als lange,** **röhrenförmige, meistens mit kugelartigen Enden** oder Köpfen **versehene** (besonders an den Armen und Beinen); **als** breite, platte (**besonders** am Rumpfe), und **als** kurze, dicke (an Händen und Füßen). — Die

nochen der einzelnen Körpertheile siehe vorher auf Tafel 1 und 2 nd später bei topographischer Anatomie.

Die Masse, aus welcher die Knochen bestehen, das **Knochenwebe**, ist von gelblichweißer Farbe und trotz seiner großen Härte ch noch ein wenig biegsam. Durchschneidet man einen Knochen, die Fig. 4.), so zeigt sich auf der Durchschnittsfläche, daß die ßere Knochenschicht, welche gewissermaßen die Rinde des Knochens ldet, sehr fest und dicht ist (d. i. die feste oder Rindensubstanz), .ß dagegen die Knochensubstanz im Innern des Knochens sehr locker nd zellig ist (d. i. die schwammige oder Marksubstanz). Alle hohlen äume im Knochengewebe, und vorzugsweise die größeren Lücken in r **Marksubstanz**, sind mit Bindegewebe und einem weichen, gelblichthlichen Fette erfüllt, welches Knochenark heißt. Es macht dieses Fett seiner ichtigkeit wegen den Knochen nicht zu schwer d bettet die das Knochengewebe ernährenn Blutgefäße in ein weiches, schützendes ger ein, so daß auch starke Erschütterung s Knochens selten Schaden bringt.

Fig. 4.

1 — 3 — 2

Längendurchschnitt durch das Ellenbogengelenk.

1. Oberarm-Knochen; — 2. Ellenbogenbein; — 3. Ellenbogen-Knorren.

NB. Man sieht an dieser Figur noch: Die Rindensubstanz und Marksubstanz des Knochengewebes, sowie die Gelenkhöhle (die Lücke zwischen dem Oberarmknochen u. Ellenbogenbein).

Wird das Knochengewebe chemisch untercht (wird es in Säuren aufgelöst, verbrannt, sgekocht 2c.), so ergiebt sich, daß dasselbe zu ei Theilen aus einer harten, erdigen Masse, s der Knochenerde (hauptsächlich aus osphorsaurem Kalke), und nur zu einem heile aus einer weichen, biegsamen und neidbaren, knorpelartigen Masse besteht. Die tere heißt Knochenknorpel und läßt sich rch anhaltendes Kochen in großer Hitze und einem luftdicht verschlossenen Gefäße (im genannten Papinianischen Topfe) in Knochenleim verwandeln. Beim vorsichtigen lühen (Calciniren) eines Knochens verbrennt e knorpelige Masse und die erdige bleibt in estalt des geglühten Knochens zurück. Umkehrt bleibt aber der Knochen mit seiner estalt als Knorpel zurück, wenn er einige ge in Salzsäure gelegt wird, weil diese den digen Bestandtheil auflöst. — Die in dem Knochenknorpel eingelagerte ochenerde giebt dem Knochen seine Festigkeit, während vom Knochenknor-l die dem Knochen eigene geringe Biegsamkeit abhängig ist. — Unter dem

Mikroskope zeigt sich im Knochengewebe ein die **ganze** geschi… Knochenmasse durchziehendes und zusammenhängendes **Netz** von Lü… und Kanälchen (Knochenhöhlen mit Knochenzellen, **Knochenkanälch…** Gefäß- oder **Markkanälchen**), mitt… deren die von den **Blutgefäßen** … lieferte **Ernährungsflüssigkeit** durch … Knochenmasse transportirt *wird*.

Fig. 5.



Fig. 6.



Wenn beim lebenden Menschen … **Mißverhältniß zwischen** der … digen und knorpeligen Knochensubstanz eintritt, so **verliert** der Kno… seine ihm zugehörigen und nöthigen Eigenschaften. So wird er z. B. zu we… biegsam und zur Verkrümmung geneigt, wenn zu viel **von** der knorpelig… Masse vorhanden ist. Dies kommt sehr häufig bei kleinen **Kindern** vor, … im ersten Lebensjahre anstatt mit Milch mit Mehlsachen (**Brei**) aufgezo… werden. Man nennt hier diesen krankhaften Zustand, der vorzugsweise krum… Beine erzeugt, die englische Krankheit (Rhachitis). Dagegen wird der Knoch… widernatürlich spröde, mürbe und zerbrechlich, wenn die erdige Masse überw… wie im höheren Lebensalter. — Ein zerbrochener Knochen (**Knochen***bruch*) hei… dadurch, daß sich zwischen und um die Bruchenden herum zuerst eine Entzün… dung (widernatürliche Menge von Blut in den Haargefäßen) und in Fo… dieser viel knorpelige Masse bildet, die später zum großen Theil wieder [illegible] schafft wird, während sich im zurückbleibenden Theile Knochenerde aus … Blute ablagert.

Die äußere Oberfläche jedes Knochens ist mit einer äußerst [illegible] sehnigen (aus Bindegewebe bestehenden) Haut, mit der **Knochen**… überkleidet. Sie ist die Ernährerin des Knochens und führt zu di… Zwecke ziemlich viele Blutgefäße in das Knochengewebe hinein. Bei Ve… letzungen oder Verlust der Knochenhaut kann deshalb der unterliege… Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. V… der Knochenhaut aus kann aber auch ein verlorengegangenes S… Knochen wieder ersetzt werden. — Knochen und Knochenhaut sind i… gesunden Zustande fast unempfindlich; werden sie aber krank (entzün… det), dann können äußerst heftige Schmerzen diese in der Regel … langwierigen Krankheiten begleiten.

Die Knorpel.

Die Knorpel dienen theils zum Aufbauen des Gerippes, ebenso wie die Knochen und oft zugleich auch mit diesen, theils bilden sie vermöge ihrer Festigkeit bei großer Biegsamkeit und Elasticität die Wände und Grundlagen für verschiedene hohle Körpertheile, die erweitert und verengert werden können (wie des Kehlkopfs, der Luftröhre), theils

·llen sie glatte, elastische Platten (wie in Gelenken, am äußeren ·hre) dar.

Die Masse, aus welcher die Knorpel bestehen, das Knorpel=ewebe, ist entweder von bläulich=weißer oder von gelblicher Farbe, hr fest und doch biegsam und elastisch. Es läßt sich durch Kochen einen eigenthümlichen Leim (Knorpelleim, Gal=rte) verwandeln. — Die äußere Oberfläche der eisten Knorpel ist, wie die der Knochen, mit ner blutgefäßreichen Haut, der Knorpelhaut, verkleidet und von dieser aus wird das übrigens nempfindliche Knorpelgewebe ernährt. — Unter m Mikroskop zeigen sich Zellen (Knorpelzellen), e entweder in eine ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz ngelagert sind. Im ersteren Falle werden die Knorpel echte, im tzteren gelbe (Faser= oder Netzknorpel) genannt; die echten sind ·fäßlos, die gelben besitzen einige wenige Gefäße.

Fig. 7.

Die Muskeln.

Willkürliche und unwillkürliche Bewegungen in und mit unserem Körper.

Die weiche, feuchte, rothe, aus Fasern bestehende Masse, welche emlich dicht unter der äußern Haut liegt und zum größten Theile an is knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist, nennt man Fleisch ›er Muskeln. Bei genauer Betrachtung des Fleisches, und zwar eben= des menschlichen, wie des Fleisches von Thieren (auch desjenigen elches wir essen), zeigt sich, daß dasselbe hauptsächlich aus dickern und innern Gruppen (Bündeln und Bündelchen) weicher, rother, neben und n einander befestigter Fasern zusammengesetzt ist. Sie bilden das soge=nnte Muskelgewebe und bestehen aus einem eigenthümlichen Eiweiß=nd Faserstoffe. Dieses Muskelgewebe ist nun aber noch mit Bindegewebe, ett, zahlreichen Gefäßchen und Nerven durchzogen und besitzt eine große ›ehnbarkeit und Elasticität. Auch wird dasselbe von einer Flüssigkeit ırchtränkt, die man Fleischsaft nennt. Außerdem steht dieses ·fäß= und nervenreiche Muskelgewebe noch mit sehr festen, bindege=ebigen, bläulich=weißen, sehnigen Strängen (Flechsen) und Häuten Sehnenhäuten, Muskelbinden) in inniger Verbindung und hängt durch ·ese mit Knochen, Knorpeln, Häuten 2c. zusammen. Mit Hülfe des Nikroskops sieht man, daß die mit bloßen Augen sichtbaren, etwa haar=cken Muskelfasern wiederum aus Bündeln äußerst feiner, parallel neben

einander liegender Fäserchen zusammengesetzt sind, und daß d… dem dunkelrothen Fleische an ihrer Oberfläche eine quere Strei… zeigen, während sie i… blaßröthlichen Fleische … solche Streifung ha… ganz glatt sind. … Fäserchen sind nun … Röhren, mit einer … eiweißartigen Masse … Die an ihrer Au… mit einer häutigen, …


Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

sogen. Muskelscheide überkleideten Muskeln sind ihrer For… entweder länglich-rundliche (besonders an Armen und Bein… breite platte (am Rumpfe), oder ringförmige (sogen. Sch… muskeln, an den Oeffnungen unseres Körpers), oder sackartige (… Herz). — In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in … Bindegewebe eingebettet, die größern Stämme und Verzweigun… Gefäße und Nerven, und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, dem Drucke von Seiten der Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck … Gefäße unterstützt das Fortschaffen der Flüssigkeiten (Blut, L… die sich in den Gefäßen befinden.

Nutzen der Muskeln. Die Muskeln geben sam… Knochen unserm Körper seine Form und Rundung, auch … sie die Wände der größern Höhlen, in welchen lebenswichtige … befindlich sind, mitbilden. Ihre Hauptthätigkeit ist nun … alle Bewegungen zu vermitteln, die mit unserem Körper … innerhalb desselben vor sich gehen, also nicht blos die in den … lenken von den Knochen ausführbaren Bewegungen, sondern a… diejenigen, welche an den Eingeweiden und Röhren bemerkbar si…

*) Nach dem Tode erstarrt auf einige Zeit der Muskelröhr… und die Muskeln ziehen sich etwas zusammen, so daß durch diese sog… Todtenstarre der Mund fest geschlossen wird, Arme und Beine sich … beugen, die Daumen sich einschlagen. Diese Todtenstarre tritt meist … ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen … 48 Stunden an, bis die Fäulniß beginnt.

Fig. 12.

**) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung an … wenigen Stellen des Körpers auch noch durch das unau… Schwingen äußerst feiner, auf Zellen aufsitzender Härchen … Wimpern (s. Fig. 12.) in bestimmter Richtung zu Stande. … solche Wimper- oder Flimmerbewegung findet auf dem … häutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Athmungsapparate, den Th… wegen, der Ohrtrompete und in den Hirnhöhlen statt.

Manche dieser Bewegungen, und zwar hauptsächlich diejenigen, bei denen Knochen in Gelenken bewegt werden, können wir ganz nach unserm Willen ausführen, und deshalb nennt man auch die dazu nöthigen Muskeln, deren es über fünfhundert giebt, willkürliche (animalische). Die Substanz dieser willkürlichen Muskeln ist saftig und dunkelroth, ihre Fäserchen zeigen unter dem Mikroskope die Querstreifung (s. Fig. 8., 10. u. 11.). — Auf manche andere Bewegungen besonders an den Eingeweiden und Röhren, hat nun aber unser Wille gar keinen Einfluß und darum heißen auch die Muskeln, welche diese Bewegungen ausführen, unwillkürliche (organische). Das Gewebe dieser Muskeln ist blaßröthlich, weniger saftig und ihre Fäserchen haben eine glatte, nicht quergestreifte Oberfläche (s. Fig. 9.). Von solchen Muskeln giebt es keine bestimmte Anzahl, auch haben die meisten derselben nicht wie die willkürlichen Muskeln einen bestimmten Namen. Man benennt sie gewöhnlich nach den Theilen, an denen sie befindlich sind, z. B. Magen- und Darmmuskeln, oder bezeichnet sie als Muskelhäute.

Dadurch, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei verkürzen, werden die Theile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Richtung hier oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen nun die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Theile einander, sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. — Bei der Zusammenziehung der Muskeln werden diese nun aber nicht blos kürzer, sondern auch fester und dicker, wie man deutlich am Oberarm fühlen kann, wenn man den Arm im Ellenbogengelenke beugt. Man nennt die Eigenthümlichkeit des Muskelgewebes, sich verkürzen zu können, die Zusammenziehungsfähigkeit oder Contractilität desselben. Diese Contractilität des Muskelgewebes bleibt auch einige Zeit nach dem Tode noch bestehen und deshalb lassen sich auch beim Todten (am deutlichsten bei einem Hingerichteten) durch Reizung von Muskeln (besonders mit elektrischen Apparaten) die verschiedenartigsten Bewegungen hervorrufen.

Aus freiem Antriebe ziehen sich nun aber die Muskeln niemals zusammen, sondern sie müssen dazu erst von anderswoher und zwar mit Hülfe von Fäden, welche Bewegungsnervenfasern heißen, und die jeden Muskel in großer Menge durchziehen, hierzu gezwungen werden. Diese Fäden veranlassen die Verkürzung der Muskelfasern nur dann nach unserer Willkür, wenn sie mit dem Verstandesorgane, welches zugleich auch der Sitz des Willens ist, mit dem Gehirne nämlich, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Hier erhalten

2*

Taf. III.



Fig. I. Die Muskeln an der vordern Fläche des Kopfes und Rump
a Schädel. b. Gesicht. c. Hals. d. Oberleib oder Brust e. Unterleib oder Bauch. f.

a Schä

a Schyp
bü:
a Schär

durch ihre Wurzeln von unserm Willen den Befehl, diejenigen
uskeln, in welchen sie sich verbreiten (endigen), zur Thätigkeit
i. zur Zusammenziehung und Verkürzung) zu veranlassen. Diese vom
ehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit
elegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem
ehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer
ndern Station (den Muskeln) zu überbringen. — Sobald der Zu-
mmenhang dieser Nervenfäden zwischen dem Gehirn und den Muskeln
gendwo und irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie
im Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation)
e Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirne aus zur Bewegung
veranlassen, in welchen sich die unterbrochenen Nervenfäden endigen. —
en Telegraphendrähten gleichen die Nervenfäden auch noch darin,
ß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Muskeln, deren Nervenfäden nicht im Gehirne wurzeln, sondern
n Rückenmarke oder in Nervenknoten (Ganglien), können durch
nsern Willen niemals zur Zusammenziehung veranlaßt werden.
Diese Muskeln heißen deshalb auch die unwillkürlichen und sie be-
rgen die nöthigen Bewegungen in den zum Leben unentbehrlichen
pparaten, wie am Verdauungs-, Blutlaufs-, Athmungs-, Harn-
pparate rc.*)

Die **Muskeln brauchen**, wenn sie sich kräftig zusammen-
ehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen,
or allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht **guten nahrhaften**
Blutes. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig

*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen wie auch die willkürlichen, können durch
hr verschiedenartige Umstände zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche
anz unzweckmäßige und widernatürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei
en **Krämpfen** der Fall ist. — **Lähmung** des Muskels nennt man dage-
en den Zustand, bei welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Mus-
lgewebes verloren gegangen ist und wodurch nun die Bewegungen, denen der
elähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. — In den allermeisten
ällen liegt die Ursache ebenso der Krämpfe, wie der Muskellähmungen, im
ehirn oder Rückenmarke.

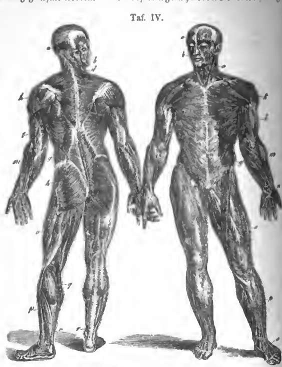
. Oberschenkel. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfenmuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des
uges. 4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskeln. 7. Joch-
uskeln. 8. Kopfnicker. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel.
2. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15 Leisten-
ng. 16. Schenkelkanal. 17. Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

Fig. II. **Armmuskeln** an der vordern innern Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger
rmmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen
er Fingerbeuger. 8. Muskeln des Daumenballens.

Fig III. **Beinmuskeln** an der hintern Fläche. 1. Großer Gesäßmuskel 2. u. 3. Unter-
henkelbeuger. 4 Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und 8. äußerer Knöchel.

ausruhen können. Durch übermäßige, zu starke und zu lange dauernde Zusammenziehungen (Ueberanstrengung) können M vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar ständig gelähmt werden. — Durch langanhaltende Unthätigk

Taf. IV.



a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nack muskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Be (Gesäß-) Muskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskel. l) Obera muskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmusk p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuske

rden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fähig nur fetig. — Je öfter ein Muskel richtig gebraucht rd und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, to fleischiger, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, z Tänzer stark entwickelte Beine (gewöhnlich bei sehr mageren men) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dürren inen) haben.

Nicht blos beim Bewegen der einzelnen Körpertheile müssen die Muskeln eiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körper- len, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln pannen. Deshalb werden diese Körperhaltungen, welche eine gleichmäßig veränderte Anstrengung der betheiligten Muskeln verlangen, viel leichter er- den als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen iskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr wie zen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens : solche Ermüdung und Erschöpfung der Rückenmuskeln hervor, daß der mpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt. Viele der haben schon von Haus aus schwache Rückenmuskeln. Werden diese t oft zu längerem Geradesitzen gezwungen, ohne dabei den Rücken anlehnen dürfen, so entsteht sehr leicht in Folge dieser wiederholten Anstrengung auf ende Weise ein Schiefwerden des Rückens. Das Kind vermag sich wegen Ermüdung seiner Rückenmuskeln nicht mehr gerade zu halten, es sinkt all- ig zusammen und nimmt dabei eine weniger anstrengende schiefe Haltung Diese falsche Haltung wird endlich zur Gewohnheit und zwingt die Wir- säule zu einer bleibenden Verkrümmung.

Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre ätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Uebung Gewohnheit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere t, ehe es Gegenstände ergreifen lernt; und wie lange man oft n muß, um ein guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden, bekannt. Dies kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmälig lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten ven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen. zu kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht in nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Beweg g erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere ere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewe- g auch andere, sogenannte Mitbewegungen veranlaßt, die oft erst komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten, Gesticuliren mit den Armen bei Beinübungen 2c. Etwas Aehnliches sieht beim Anfänger im Klavierspiel, der anstatt einer Taste oft rere anschlägt. — Je öfterer übrigens willkürliche Muskeln durch Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen den, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen



sie ausführen, wie dies ja die jetzigen Klaviervirtuosen deutl… weisen. **Uebung** macht den Meister und die willkürlichen … gungen werden nach und nach durch dieselbe fast zu unwill…

Gegen Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen, … Muskeln fast ganz unempfindlich, dagegen haben sie ein sehr … Gefühl zur Wahrnehmung und Beurtheilung ihrer Anstreng… Ermüdung. Sie können deshalb als **Kraftmesser** bezeichnet … kann dieses Muskelgefühl auch **Kraftgefühl** genannt werden. … Gefühl ist es, mit dem man die Schwere und den Widerst… Körper wahrnehmen kann.

Nach der **Art der Bewegungen**, welche die will… Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden … folgende Namen gegeben: **Beuger**, wenn sie zwei Theile zu ein… hin beugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des K… unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenk … Unterarm dem Oberarme zugebeugt wird, oder wie im Knie … Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (A… **gonisten**), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veran… heißen **Strecker**, sie entfernen die einander zugebogenen T… wieder von einander. Die **Anzieher** ziehen die Theile von … Seite des Körpers zur andern, nach der Mittellinie desselben … z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine an einander. Die … **zieher** ziehen dagegen einen Theil von der Mittellinie des Kö… ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, … Beine aus einander. Die **Roller** drehen einen Theil entweder … seine eigene Achse oder um einen andern Theil in einem Halb… nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. … drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand einwärts … auswärts. Die **Schließmuskeln**, welche in Gestalt eines R… rings um die Oeffnungen am Körper (Auge, Mund) herum l… können diese verschließen. — Außerdem führt noch jeder willk… Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner … verdankt, z. B. Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel u. … (s. Tafel 3. u. 4. und später bei der topographischen Anatomie…

Die **Kraft**, welche ein Muskel auszuüben vermag, ist … sächlich von der Anzahl seiner Fasern abhängig. Es vereinigen … die meisten Muskelenden so innig mit **Flechsen** oder **Seh**… daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Dies hat … den Vortheil, daß die große Anzahl von Muskelfasern, welche … kräftigen Bewegungen nöthig sind und am Knochengerüste nicht … Platz zu ihrer Anheftung finden können, sich doch mittelbar an d…

anheften. Diese sehnigen bindgewebigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Knochenstelle zu ihrer Befestigung.

Welchen Vortheil für das Wohlergehen unseres Körpers geregelte Bewegungen (besonders Turnübungen) bringen, wird später aus einander gesetzt. Vorläufig sei nur erwähnt, daß dieselben nicht blos Kraft und Geschicklichkeit erzeugen, und die meisten das Leben erhaltenden Verrichtungen unterstützen, sondern daß sie auch, wegen der Betheiligung des Gehirns dabei, im Stande sind, einen festen Willen (Willenskraft, Willensstärke) zu bilden.

Die Blutgefäße.

Blut; Herz; Blutkreislauf.

Unser Körper ist von einer Unmasse dickerer und dünnerer Röhren durchzogen, welche während des Lebens stets mit einer rothen Flüssigkeit angefüllt sind. Diese Flüssigkeit ist das **Blut** und die Röhren heißen deshalb **Blutgefäße**. Diese Gefäße verbreiten sich entweder baumförmig oder netzartig in und zwischen den einzelnen Gebilden des Körpers und sind vermöge ihrer weichen, elastischen Wände im Stande, sich zu erweitern und zu verengern. — Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen in ununterbrochenem Zusammenhange mit einander und das Blut verläßt deshalb niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine **Blutung**, kann darum nur dann eintreten, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (auch in Folge von Krankheiten der Gefäßwand und von Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann.

Innerhalb der Blutgefäße strömt das Blut während des Lebens fortwährend im Kreise, nämlich in einer solchen Richtung, daß es stets zu demselben Punkte wieder zurückkehrt, von dem es ausging, und dieser Punkt ist das Herz. Das Fließen des Blutes im Kreise herum, wird **Blutkreislauf** (Circulation des Blutes) genannt. — Es kreist aber das Blut immer und immer nur in folgender Richtung: vom Herzen aus fließt es zu allen Theilen unseres Körpers hin, und zwar gleichzeitig ebenso nach oben zum Kopfe wie nach unten zu den Beinen. Sodann strömt es durch alle unsere Körpertheile hindurch und schließlich von hier wieder zum Herzen zurück, von wo dann der Kreislauf von frischem beginnt. Während dieses Laufes erleidet das Blut dadurch mannigfache Veränderungen, daß es an verschiedenen Stellen des Kör-

pers ebenso gute wie schlechte Stoffe aufnimmt und absetzt. Auf dieser Absetzung und Aufnahme guter und schlechter Bestandtheile beruht nun aber die Erhaltung des Lebens, denn nur dadurch kann ebensowohl die Ernährung des Blutes selbst, als auch die aller unserer Körpertheile zu Stande kommen. Deshalb wird auch das **Blut als die Quelle des Lebens** bezeichnet. Ohne die richtige Menge und Beschaffenheit des Blutes, sowie ohne dessen regelrechtes Fließen versiegt diese Quelle und mit ihr das Leben; der Mensch wird krank und stirbt.

Die Aufnahme und Abscheidung guter und schlechter Stoffe aus dem Blute findet vorzugsweise da statt, wo das Blut langsam durch die feinsten Blutgefäßchen, welche Haargefäßchen heißen, hindurchströmt. Hier schwitzt nämlich ebenso das Gute wie das Schlechte, und zwar stets in flüssiger oder luft- (gas-) förmiger Gestalt, durch die äußerst dünnen Wände dieser Gefäßchen hindurch. Die auf S. 6 erwähnte Ernährungsflüssigkeit z. B., welche alle Gebilde unseres Körpers durchtränkt und ernährt, stammt aus dem durch die Haargefäßchen strömenden Blute; in der Leber, der äußeren Haut und den Nieren setzt das Blut schlechte Stoffe ab (als Galle, Schweiß und Harn); im Magen und Darmkanale nimmt dasselbe gute Bestandtheile der Nahrungsmittel auf; in den Lungen dringt gute Luft (die Lebensluft oder der Sauerstoff s. S. 10) in dasselbe ein und dagegen eine schlechte Luft (Kohlensäure s. S. 31) mit Wasserdunst heraus. Auch werden alle abgenutzten und nicht mehr brauchbaren Bestandtheile unseres Körpers durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eingeführt.

Von **Blutgefäßen** giebt es drei verschiedene Arten, nämlich Pulsadern, Haargefäße und Blutadern. Die größeren dieser Gefäße (welche in ihren Wänden durch äußerst feine Haargefäße ernährt werden) erhielten ihre Namen meistens entweder nach dem Theile, der Gegend und dem Organe, in welchem sie sich verbreiten (z. B. Magen-, Leber-, Milzadern; Becken-, Achsel-, Kniekehlenadern), oder nach dem Knochen, in dessen Nähe sie verlaufen (z. B. Schienbein-, Speichen-, Sitzbeinader). — Die Pulsadern haben ihre Lage mehr tief im Innern der verschiedenen Körpertheile, während viele von den Blutadern dicht unter der Haut liegen und die, oft durch die Haut durchscheinenden, deutlich sichtbaren, blau-grauen Stränge bilden.

Diejenigen Blutgefäße, welche das Blut vom Herzen aus nach allen Theilen des Körpers hinschaffen, sind die **Pulsadern** oder **Schlagadern** (Arterien). Sie haben die dicksten, aber sehr elastischen und zusammenziehbaren Wände.*) An den meisten Schlagadern fühlt

*) Die Pulsadern bleiben, wenn sie durchschnitten werden, ihrer dicken, starren Wände und ihres Pulsirens wegen, offen stehen und lassen deshalb das Blut leicht auslaufen. Ja, wenn die verletzten Pulsadern von größerem Durchmesser sind, läuft das Blut so lange aus ihnen heraus, bis der Verletzte an Verblutung gestorben ist. In einem solchen Falle muß sofort die Oeffnung, aus



man, wie sie sich ausdehnen (erweitern und schlängeln) und diese fühlbare Ausdehnung, welche vom Herzen und Blute abhängig ist, nennt man den Puls. In der Nähe des Herzens sind die Pulsadern am dicksten (über daumendick), sie werden aber, je mehr sie sich vom Herzen entfernen und dabei baumartig in immer kleinere Zweige zertheilen, fort und fort enger und dünnwandiger. Durch diese fortgesetzte Verzweigung nehmen sie endlich eine solche Dünnheit an, daß man sie nur noch durch das Vergrößerungsglas wahrnehmen kann. So gehen denn die Pulsadern mit ihren feinsten Aestchen allmälig in die **Haargefäßchen** (Capillargefäße) über*) und diese sind es, welche ziemlich alle Gebilde unseres Körpers in netzartiger oder schlingenförmiger Ausbreitung durchziehen. Hier, in den Haargefäßnetzen, ist nun der Ort, wo das sehr langsam fließende Blut die Aufnahme und Abgabe guter und schlechter Stoffe besorgt, wie vorher (S. 26) erwähnt wurde. Betrachtet man unter dem Mikroskope ein Haargefäßnetz in durchsichtigen Körpertheilen eines lebenden Thieres (z. B. in der Schwimmhaut eines Frosches), so läßt sich in diesen feinsten Gefäßchen das Blut mit seinen Körperchen in einer ununterbrochenen Strömung, deren Richtung stets ein und dieselbe bleibt, wahrnehmen. — Aus den Haargefäßnetzen entwickeln sich allmälig wieder weitere Blutgefäße, an denen man aber keinen Puls mehr fühlt, und diese heißen **Blutadern** (Venen). Diese haben weit dünnere Wände, als die Pulsadern, und in ihnen läuft, entgegengesetzt wie in den Pulsadern, das Blut dem Herzen zu. Es

Fig. 13.



Schematische Darstellung eines Haargefäßnetzes.
1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen

welcher das Blut herausläuft, oder die ganze Pulsader oberhalb der Oeffnung (d. h. nach dem Herzen zu, wo ja das Blut herkommt) zusammengedrückt und später vom Arzte zusammengebunden werden.

*) Es kommt sehr häufig vor, daß sich an irgend einer Stelle unseres Körpers eine Anzahl von **Haargefäßchen so erweitert**, daß sie nun eine weit größere Menge Blutes als vorher enthalten. In einem solchen Falle erscheint dann diese Stelle mit ihren erweiterten und mit Blut überfüllten Haargefäßchen, die nun auch mit bloßem Auge öfters zu sehen sind, sehr roth, geschwollen und heiß. Man nennt dies „**Entzündung**". Die Folge davon ist, daß nun aus dem stockenden Blute der erweiterten Haargefäßchen, und zwar durch die Haargefäßwände hindurch, eine andere (aber auch aus Blutbestandtheilen bestehende) Flüssigkeit als gewöhnlich ausschwitzt und diese wird eine „**Ausschwitzung**" genannt; Eiter (Körperchen des Blutes, s. später) z. B. ist eine solche entzündliche Ausschwitzung. Nicht selten zerreißen auch von den Haargefäßchen, die mit Blut überfüllt sind, einige und dann kommt es neben der Ausschwitzung auch noch zu einer Blutung.

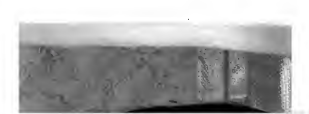


fließt nun aber das Blut immer in dieser Richtung und nicht rück- wärts, weil die meisten Blutadern (zumal die, welche dicht unter der Haut und zwischen Muskeln liegen) an der innern Fläche ihrer Wan halbmondförmige, taschenähnliche Falten oder Klappen enthalten. Je mehr sich die anfangs dünneren Blutadern dem Herzen nähern, desto mehr vereinigen sie sich und bilden schließlich nur noch einige wenige große Stämme, die sich in das Herz einsenken.

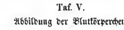
Das **Blut**, welches durch unser Herz und durch die Blutgefäß unseres Körpers kreist, ist, so lange es in den Adern strömt, eine rothe etwas zähe, schwach klebrige Flüssigkeit, von fadem Geruche und salzig- süßlichem Geschmacke, und von etwa 30° R. Wärme. In den Puls- adern ist es röther (hochroth), in den Blutadern dunkler (bläulichroth).

Daß das Blut in den Pulsadern röther und besser ist als in den Blutadern kommt daher, weil es in den Pulsadern neben vielen guten nahrhaften Bestandtheilen noch eine größere Menge Sauerstoff besitzt, der ihm in den Lungen durch die eingeathmete Luft zugeführt wurde. In den Blutadern ist dagegen das Blut dunkler und schlechter, weil es in allen Theilen unseres Körpers, während es durch die Haargefäßchen strömte und Ernährungs- flüssigkeit absetzte, gleichzeitig die abgenutzten und unbrauchbar gewordenen Be- standtheile unseres Körpers aufnahm, so aber ärmer an Sauerstoff un reicher an Kohlensäure wurde. Der Sauerstoff macht das Blut nämlich hell roth, die Kohlensäure dagegen bläulichroth.

Wird das Blut aus der Ader gelassen oder steht es in der Ar still, so gerinnt es, das heißt: es scheidet sich in eine klare, gelbli Flüssigkeit, das Blutwasser, und in eine feste, dichte, faserige, ro Masse, den Blutkuchen. — Wird das Blut unter dem Mikrosk untersucht, so zeigt es sich, daß es aus zwei ganz verschiedenen Besta theilen zusammengesetzt ist, nämlich aus einer farblosen Flüssigkeit aus unzähligen rundlichen Körperchen. Die farblose Flüssigkeit h die Blutflüssigkeit oder der Blutliquor, das Blutplasma, und di dieser Flüssigkeit schwimmenden Körperchen nennt man Blutkörp chen. Von diesen Körperchen sind in jedem einzelnen Blutstro mehrere Millionen enthalten. (In einem etwa Stecknadelkopf gr Raum über 4 Millionen.) Sie sind natürlich sehr klein und mit ble Auge nicht zu sehen. Die allermeisten Blutkörperchen sind schwach lich gefärbt und ihnen (aber nur wenn viele übereinander liegen) verd das Blut seine rothe Farbe. Sie heißen rothe Blutkörperc Bei Untersuchung dieser Körperchen durch das Mikroskop erscheiner als kreisrunde, plattgedrückte, linsenförmige Bläschen, die auf i beiden Flächen eine schüsselförmige Vertiefung haben. Diese Kör chen sind es, welche innerhalb der Lunge, indem sie die Haargefä dieses Organes durchlaufen, die sogenannte Lebensluft oder den S



stoff aus der eingeathmeten Luft an sich ziehen und im Blutstrome herumführen. — Außer diesen rothen Blutkörperchen enthält das Blut aber auch noch eine andere Art von Blutkörperchen, die sich in Farbe und Form von den rothen sehr unterscheiden. Diese sind nämlich nicht plattgedrückt, sondern kugelrund und mit Körnchen erfüllt, auch sind sie farblos und heißen deshalb **farblose Blutkörperchen** oder **Lymphkörperchen des Blutes**. Den letzteren Namen haben sie, weil sie zum Theil mit einem weißen Nahrungssafte, welcher



Taf. V.

Abbildung der Blutkörperchen.



Blutkörperchen (gegen 500 Mal vergrößert): a. Farbige Blutkörperchen des Menschen. b. dieselben geldrollenartig an einander liegend. c. Farblose Blutkörperchen (oder Lymphkörperchen) des Menschen. d. Farbige Blutkörperchen des Elephanten, e. des Kameels, f. der Ziege, g. der Taube h. einer Schlange, i. eines Fisches, k. eines Frosches.

Lymphe heißt und welcher der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit ist (s. S. 7), ins Blut gebracht wurden. Diese farblosen Blutkörperchen wandeln sich nach und nach im Blutstrome zu farbigen um. Sie sind übrigens in weit geringerer Zahl im Blute vorhanden als die farbigen, denn auf ungefähr 335 bis 357 farbige Körperchen kommt nur ein einziges farbloses. — Die Blutkörperchen entstehen als weiße, farblose in der Milz, den Lymphdrüsen (s. später) und nach neueren Untersuchungen auch im Knochenmarke (durch Zellenvermehrung, siehe S. 9) und wandeln sich allmälig im Blutstrome zu farbigen um und gehen nach einiger Zeit in der Leber (s. später) unter.

Die **Blutkörperchen** haben bei den verschiedenen **Thierart**
eine so verschiedene Form und Größe, daß man (natürlich nur d
das Mikroskop) nicht blos Menschenblut vom Thierblute, sondern a
das Blut verschiedener Thiere von einander unterscheiden kann. Di
Untersuchungen haben schon öfters zur Entdeckung von Mordth
und Betrügereien geführt.

Bei den **Säugethieren** bilden die rothen Blutkörperchen, wie bei d
Menschen, ebenfalls vertiefte runde Scheiben, doch sind sie entweder größer (bei d
Elephanten) oder kleiner. Blos das Kameel, Dromedar und Lama be
längtiche und gewölbte rothe Blutkörperchen. Alle **niederen Wirbe**
thiere haben, fast ohne Ausnahme, ovale kernhaltige Blutkörperchen in
Form von Kürbiskernen. Bei den **Vögeln** finden sich länglich-ovale, in
Mitte erhabene und am Rande scharf zulaufende Blutkörperchen; die
Amphibien sind oval und stark convex und weit größer als die des Mensch
Die Blutkörperchen der **wirbellosen Thiere** gleichen den farblosen Bl
körperchen des Menschen und der höheren Thiere und sind meistens unge

Das Blut besteht ganz aus denselben Stoffen, aus denen uns
Körper besteht. Wäre dies nicht der Fall, dann könnte ja das B
die verschiedenen Theile unseres Körpers nicht ernähren. Ernäh
aber heißt das Material zum neuen Aufbaue des Körpers liefer
oder das ersetzen, was während des Lebens und durch das Leben (
allen Bewegungen, Denken 2c. fortwährend verbraucht (verbrannt) wi
Wie sich nämlich die einzelnen Theile einer Maschine bei fortgesetztem G
brauche nach und nach so abnutzen, daß wenn die abgenutzten und v
brauchten Theile nicht immer und immer wieder durch neue ersetzt werde
die ganze Maschine endlich still steht, so verhält es sich ähnlich auch m
unserm Körper. — Die wichtigsten Bestandtheile des Blutes si
Wasser; es bildet dem Gewichte nach den Hauptbestandtheil des Blu
und ist auch einer der unentbehrlichsten Stoffe und zwar nicht bl
im Blute, sondern in allen Gebilden des ganzen Körpers. — **Eiwei**
welches den Haupttheil der Blutflüssigkeit und auch der Blutkörperch
bildet, ist das wichtigste Material zur Ernährung. — **Faserstoff**,
Stoff, der die Eigenschaft hat, in Form von Fasern, bei stockend
oder aus der Ader gelassenem Blut von selbst fest zu werden,
in weit geringerer Menge als das Eiweiß im Blute vorhand
(und zwar in der Blutflüssigkeit aufgelöst). Er ist es, der be
Gerinnen des Blutes, in Gemeinschaft mit den Blutkörperchen, d
Blutkuchen bildet. Der Blutfaserstoff spielt eine wichtige Rolle bei d
Stillung von **Blutungen** (s. S. 25). Er gerinnt nämlich an d
Oeffnung, aus welcher das Blut ausströmt und bildet so mit seine
Gerinnsel einen Pfropf oder Deckel, der die Oeffnung verschließt. –
Von den im Blute vorhandenen Gasen (Sauerstoff, Stickstoff u
Kohlensäure) ist der Sauerstoff (s. S. 10) die für das Leben wichtig

Luftart. Neben diesen genannten der Ernährung dienenden Bestandtheilen enthält die Blutflüssigkeit ferner noch eine geringe Menge von sogenannten mineralischen Stoffen, d. h. solchen, welche nach dem Verbrennen des Blutes als Asche zurückbleiben. Unter den Blutsalzen ist das Kochsalz der vorwiegendste; daran schließen sich Kalk und Alkalien (besonders Natron und Kali). Zur rothen Färbung der Blutkörperchen und zur Sauerstoffaufnahme dient das im Blute vorhandene Eisen, welches im Blutrothe (Hämatin) und in Verbindung mit einem Eiweißkörper (Globulin), als Hämoglobin, den Blutkörperchen die Eigenschaft Sauerstoff aufzunehmen ertheilt. — Außer den genannten, durchaus nothwendigen Stoffen kommen nun aber auch noch manche andere, ebensowohl brauchbare wie unbrauchbare oder gar schädliche (Kohlensäure) im Blute vor. — Man schätzt die Blutmenge auf etwa 1/7 des ganzen Körpergewichts; bei Erwachsenen gegen 10 bis 15 Pfund.

Gut und zu seiner Bestimmung tauglich kann das Blut nur dadurch erhalten werden: 1) daß man ihm fortwährend gute Stoffe zuführt und 2) daß ihm seine schlechten Stoffe immerfort entzogen werden. Das Erste geschieht durch die nährenden Stoffe der Nahrungsmittel, sowie durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft, das Zweite wird durch Lungen, Leber, Nieren und Haut besorgt.

Das Blut kann sich sehr verschlechtern und für die Gesundheit gefährlich werden, wenn die schlechten Stoffe, die an verschiedenen Stellen des Körpers aus dem Blute herausgeworfen werden sollen, darin zurückbleiben und sich anhäufen, wie z. B. Kohlensäure, Galle, Harnstoff, Schweiß. — Noch gefährlicher ist es, wenn von Außen (durch eine Wunde) giftige Substanzen in den Blutstrom gelangen, z. B. Jauche oder faulige Flüssigkeit. — Man nennt eine derartige Verunreinigung des Blutes eine Blutvergiftung. — Es kommt auch vor, daß dieser oder jener gute Bestandtheil des Blutes in zu geringer oder zu großer Menge vorhanden ist und in Folge eines solchen Mangels oder Ueberflusses entstehen dann mancherlei Blutkrankheiten. Ist z. B. Mangel an Eisen und rothen Blutkörperchen im Blute, so entsteht die Bleichsucht.

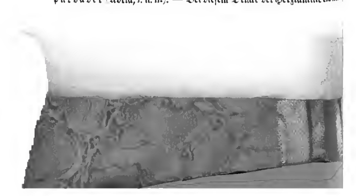
Der Blutkreislauf, ohne welchen das Blut nicht die Quelle des Lebens sein könnte (s. S. 26), kommt dadurch zu Stande, daß das Herz, ein fleischiger Sack, der in der Brusthöhle liegt, wie eine Druckpumpe das Blut fortwährend vorwärts drückt. Wegen der im Herzen angebrachten klappenförmigen Vorrichtungen (Ventile) muß das Blut (wie S. 25 schon gesagt wurde) seinen Weg vom Herzen aus in die Pulsadern, sodann durch die Haargefäßchen und schließlich durch die Blutadern zum Herzen zurücknehmen, also im Kreise laufen. — Bei der Fortschaffung des Blutes wird das Herz dadurch unterstützt: 1) daß die Blutgefäße selbst, vermöge ihrer elastischen und muskulösen (also zu-

sammenziehbaren Wände, auf das Blut drücken; 2) daß die Mus bei ihrer Zusammenziehung auf die benachbarten **Blutgefäße**, beson auf die Blutadern, einen Druck ausüben; 3) daß **die Erweiterung** Verengerung des Brustkastens beim Athmen wie **eine Saug**- und Dr pumpe auf den Blutstrom wirkt.

Der Mittelpunkt und die Hauptkraft beim **Blutkreislaufe** ist bleibt aber das

Herz (Fig. 14),

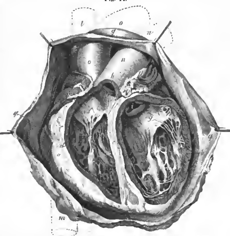
welches demnach mit den Hauptstämmen, ebenso der **Pulsadern** der Blutadern, in ununterbrochenem **Zusammenhange** stehen (l. m. n. o.) — Das Herz (etwa von der Größe **der Faust** des sitzers) liegt in der Brusthöhle und ist ein **länglichrunder** fleisch Sack, der in einen dünnhäutigen Beutel, in den **Herzbeutel** eingeschlossen ist. Oeffnet man dasselbe, so findet **man** in sein Innern vier Räume, die Herzhöhlen (s. S. 35, Fig. 15. a. f. g.), welche während des Lebens stets mit Blut **erfüllt bleiben** und a wechselnd einen Theil davon austreiben, um eine neue **Portion** davon wied aufzunehmen. Durch eine senkrechte Scheidewand (c) **ist das** Herz eine rechte und eine linke Hälfte geschieden und in jeder Häl befinden sich also zwei durch eine quere Scheidewand **getrennte** Her höhlen. Von diesen Höhlen heißt die eine, welche **im obern** brei Theile des Herzens liegt, die Vorkammer oder der **Vorhof** (a. die andere im untern Theile des Herzens, gegen **dessen** Spitze liegende, ist die Herzkammer (b. g.). Die beiden Vorkammer also die rechte und die linke, haben sehr dünne Wände **und** einen An hang, den man Herzohr nennt. In jede Vorkammer **münden** mehre große Blutaderstämme ein: in die rechte die 2 **Hohl-adern** obere (l) und die untere (m), und eine große Herzblutader, in linke die 4 Lungenblutadern. Aus jeder Vorkammer **gelangt** ma durch eine ziemlich große ovale Oeffnung **herab in** eine Her kammer, also in die rechte und in die linke. Beide **Herzkammer** haben dicke fleischige Wände, zumal die linke, und können sich des halb kräftig zusammenziehen und auf das in ihnen enthaltene **Blut** sta drücken. Durch diesen Druck, welchen die Herzkammern bei **ihrer** Zu sammenziehung auf das Herzblut ausüben, wird dasselbe fortgetrieb und zwar durch eine runde Oeffnung (oben in der Querscheidewan zwischen Vor- und Herzkammer) hindurch in eine große Pulsader hinein Aus der rechten Herzkammer führt jene runde Oeffnung in die Lungen pulsader (h. u. c.), aus der linken Herzkammer in die große Körper pulsader (Aorta, i. u. h.). — Bei diesem Drucke der Herzkammerwänd



auf das Blut muß dasselbe stets durch die runde Oeffnung in die Pulsader und kann nicht durch die ovale Oeffnung in die Vorkammer zurücklaufen, weil an dieser letzteren Oeffnung zum Verschließen derselben eine dünnhäutige **Klappe** angebracht ist. In der rechten Herzhälfte heißt diese Klappe die **dreizipflige** (f), in der linken Hälfte die **zweizipflige** (g).

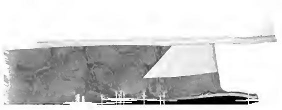
Das aus den Herzkammern in die großen Pulsadern (in die Lungen- und große Körperpulsader) gedrückte Blut muß sich hier, da diese Adern schon mit Blut erfüllt sind, mit Gewalt Platz verschaffen.

Fig. 14.



Das Herz; die vordere Wand der Herzkammern ist weggenommen a. Rechte Herzkammerand. b. Linke Herzkammer Wand. c. Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer. Höhle der rechten Herzkammer. e. Höhle der linken Herzkammer f. Dreizipflige Klappe. Zweizipflige oder mützenförmige Klappe. h. Eingang in die Lungenpulsader und i. Eingang die große Körperpulsader; beide mit 3 halbmondförmigen Klappen. k. Rechter Vorhof htes Herzohr). l. Obere Hohlader. m. Untere Hohlader. n. Lungenpulsader. o. Große rperpulsader. p. Linker Vorhof (linkes Herzohr.) q. Herzbeutel.

s dehnt deshalb nicht blos diese beiden großen Pulsaderstämme, ndern auch die Zweige derselben, also alle Pulsadern im ganzen Körper s. Diese Ausdehnung läßt sich als **Pulsschlag** (s. S. 27) fühlen, und



es haben darum diese Blutgefäße den Namen Puls- oder Schla erhalten. Auch können ihre Wände, weil sie fest und dick Druck des Herzens leicht aushalten. — Läßt die Zusammenzieh Herzkammern nach und dehnen sich dieselben wieder aus, so nehmen bei neues, aus den Vorkammern herabfließendes Blut auf. Zu g Zeit ziehen sich aber die vorher erweiterten Pulsadern zusamm treiben das Blut vorwärts gegen die Haargefäße. Sie würden zurück ins Herz treiben, wenn nicht an jedem Eingange in die großen Haupt-Pulsadern 3 taschenähnliche, halbmondför Klappen (h. i.) angebracht wären, welche jenen Eingang verschli

Durch diese Klappen-Einrichtung an den Oeffnungen des ist das Blut gezwungen immer denselben Weg vorwärts un rückwärts einzuschlagen. Dieser Weg ist aber folgender (s. Fig. das aus allen Theilen des Körpers innerhalb der Blut Herzen zurückkehrende dunkle schlechtere Blut strömt durch die und untere Hohlader (k. s.) in die rechte Vorkammer (a) ein. dieser fließt es herab in die rechte Herzkammer (b) und wi dieser Kammer nicht blos in die Lungenpulsader (c) und deren zweigungen innerhalb der Lungen getrieben, sondern auch Haargefäßchen (d) und Blutadern (e) der Lunge hindurch bis linken Vorhof (f). Aus diesem strömt es herab in die linke kammer (g), welche dann vermöge ihrer großen Druckkraft da in die große Körperpulsader (h) und durch deren Verzweigun ganzen Körper zu allen Theilen hintreibt. Ist das Blut nun die Haargefäße (o. q. t.) aller dieser Theile hindurchgelaufen, s es durch die Blutadern (k. s.) zum rechten Vorhof (a) zu den Kreislauf von Neuem zu beginnen.

Man pflegt den Kreislauf des Blutes in einen großen einen kleinen Kreislauf einzutheilen. Der kleine Kreislauf (b. beginnt in der rechten Herzkammer (b) und zieht sich Lungen (d) hindurch bis zur linken Vorkammer (f). — Der g Kreislauf (h—t) beginnt in der linken Herzkammer (g), zi durch alle Theile des Körpers hindurch und endigt in der re Vorkammer (a). Es werden demnach der große wie der kleine

---

*) In Folge von Herzentzündung werden nicht selten die Oeffn und Klappen im Herzen krank. Die ersteren werden zu enge und das Blut nicht mehr unbehindert durch sich hindurchströmen, die letzteren kurz, schließen die Oeffnungen dann nicht mehr vollständig und es lä eine Quantität Blut wieder rückwärts Diese Herzfehler sind sehr b liche Leiden. — Eine gefährliche Herzentzündung tritt öfters dann ein, stark erhitzte Haut schnell abgekühlt wird.

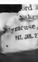
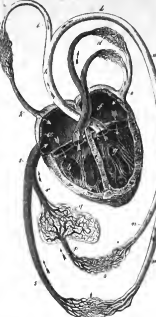


Fig. 15.
Schematische Darstellung des Blutkreislaufs.



Das Herz ist von vorn geöffnet, so daß man seine 4 Höhlen und die mit diesen zusammenhängenden Blutgefäßstämme sieht. Die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufs an. Die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen aber hellrothes Blut.

a. Rechte Vorkammer u. b. rechte Herzkammer, verbunden durch die rechte Vorhofs-Kammermündung. c. Lungenpulsader mit einem rechten und einem linken Aste (für die rechte und linke Lunge). d. Haargefäße des kleinen Kreislaufs (innerhalb der Lungen). e Lungenblutadern (von denen sich 4 Stück, aus jeder Lunge 2, in die linke Vorkammer einmünden und hellrothes Blut aus der Lunge herbringen). f. Linke Vorkammer und g linke Herzkammer, verbunden durch die linke Vorhofs-Kammermündung. h. Große Körperpulsader (Aorta), der Hauptpulsaderstamm des großen Kreislaufs i. Pulsadern und k. Blutader (obere Hohlader) der obern Körperhälfte. l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Bauch-Eingeweidepulsadern. o. Haargefäße des Verdauungsapparates p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber r. Leberblutadern s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufs.

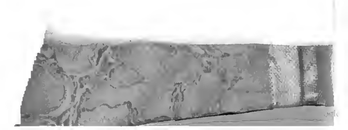
lauf mit Unrecht Kreisläufe genannt, denn das Blut kehrt ja in beiden nicht wieder zu der Stelle zurück, von welcher es ausging. Besser ist deshalb der Ausdruck: kleine und große Blutbahn.

Der Nutzen des kleinen Kreislaufs ist: das schlechte dunkle (mit Kohlensäure beladene) Blut aus der rechten Herzhälfte an eine Stelle zu schaffen, an welcher es verbessert werden kann, nämlich in die Lungen, wo Millionen kleiner Zellen

die eingeathmete atmosphärische Luft, welche die Lebensluft
(Sauerstoff) enthält, aufnehmen. Die Wände dieser Zellen oder
Luftbläschen sind mit einem äußerst feinen Netze von Haarge-
fäßchen (d) umsponnen, welche mit derjenigen Pulsader im Zu-
sammenhange stehen, die aus der rechten Herzkammer das dunkle
schlechte Blut herbeischafft. Sie heißt Lungenpulsader (c). Während nun
das Blut das die Lungenbläschen umspinnende Haargefäßnetz durch-
strömt, dringt aus der eingeathmeten Luft, durch die Bläschen- und
Gefäßwände hindurch, Sauerstoff in das Blut ein. Dafür entfernt
sich aber eine schädliche Luft, die Kohlensäure, aus dem Blute,
indem sie in die Luft der Lungenbläschen eintritt, und nun mit dieser
ausgeathmet wird. Durch diesen Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlen-
säure wird das dunklere und schlechtere Blut, welches der Lunge aus
der rechten Herzhälfte zugeführt wurde, verbessert, und es wird in Folge
des Verlustes an Kohlensäure, sowie durch die Aufnahme von Sauerstoff
röther und zur Unterhaltung des Stoffwechsels (s. S. 10) be-
fähigter. Dieses in den Lungenhaargefäßchen besser und röther ge-
wordene Blut kehrt durch die 4 Lungenblutadern zum Herzen zurück und
zwar zur linken Vorkammer. So ist jetzt der kleine Kreislauf beendet und
das gute hochrothe Blut kann nun in die linke Herzkammer herabfließen,
aus welcher es seinen großen Kreislauf beginnt. — Sonach muß also die
rechte Herzhälfte lauter dunkles, schlechteres Blut, die linke dagegen lauter
hellrothes und besseres Blut enthalten (s. S. 28).

Wenn das Blut in seinem Laufe durch die Lungenblutgefäße (al[illegible]
im kleinen Kreislaufe) gestört wird, so häuft es sich zunächst in der rechten
Herzhälfte an, vergrößert diese in unnatürlicher Weise und ruft Athmungsbe-
schwerden hervor. Nach und nach entstehen Stockungen in allen Blutadern, und
viele Theile, aus welchen das Blut nicht ordentlich weggeschafft wird, schwellen
an. Dabei muß das Blut immer dunkler werden, denn es kann sich in
den Lungen seiner Kohlensäure nicht gehörig entledigen und auch nicht die nöthige
Menge von Sauerstoff aufnehmen. Es gehört demnach zu unserm Wohle, d[illegible]
das Blut fortwährend recht flott durch die Lungen fließt und dies läßt sich du[illegible]
richtiges Athmen (s. später) bewirken.

Der Nutzen des großen Kreislaufs ist zuvörderst: [illegible]
alle Theile unseres Körpers die Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6[illegible]
liefern, sodann gewisse Flüssigkeiten zu bestimmten Zwecken abzusetzen (z.
Speichel, Schleim zc.), ferner die unbrauchbar gewordenen Körperbesta[illegible]
theile aufzunehmen, und diese, sowie andere untaugliche Stoffe (z.
Galle, Harnstoff, Schweiß zc.) an gewissen Stellen aus dem Bl[illegible]
zu entfernen. Dabei kommt es zur Verbrennung verschiedener Ste[illegible]
im Blute, wobei sich ein Theil der unserm Körper eigenen Wär[illegible]
(30° R.) entwickelt.



Taf. VI.



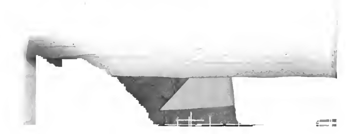
1. Das Herz.
2. Lungenpulsader.
3. Untere Hohlader.
4. Obere Hohlader.
5. Große Körperpulsader (Aorta).
6. Spaltung der Aorta in die beiden Hüftbeinpulsadern.

13. Spaltung der Armpulsader in die Speichen- und Ellenbogenpulsader.
14. Spaltung der Kniekehlenpulsader in die vordere und hintere Schienbein- und Wadenbeinpulsader.

7. Spaltung d. Hüftbeinpulsader in die
8. Schenkelpulsader und
9. Beckenpulsader.
10. Gemeinschaftliche Kopf- oder Halspulsader (Carotis).
11. Schlüsselbeinpulsader.
12. Armpulsader.

15. Große Rosenblutader (Hautvene des Beines).
16. Speichenhautvene und
17. Ellenbogenhautvene, verbunden durch die Mittelarmvene in der Ellenbogenbeuge.
18. Blutgefäße innerhalb der Lunge.

Schematische Darstellung des Gefäßsystems (der Blutgefäßstämme). Die schwarzen Streifen deuten die Blutadern (Venen), die helleren die von den Venen begleiteten Pulsadern (Arterien) an.



Unterleibs-Blutbahn oder **Pfortaderblutlauf** (n. o. p. q. r.). Im großen Kreislaufe existirt noch eine eigenthümliche **Blutbahn**, die einigermaßen dem kleinen Kreislaufe gleicht, jedoch **nicht** wie diese direct mit dem Herzen in Verbindung steht. Diese **Blutbahn** befindet sich nämlich im Bauche und zwar zwischen der großen **Körper-Pulsader** (m) und der untern Hohlader (s). Sie befreit das **Blut** innerhalb der Leber von schlechten Stoffen (hauptsächlich von den **Bestandtheilen** der unbrauchbar gewordenen und zerfallenen rothen Blutkörperchen s. S. 2.. Diese schlechten Bestandtheile werden nun aber nicht, **wie** die Kohlensäure beim kleinen Kreislaufe innerhalb der Lungen, **sofort aus** unserm Körper entfernt, sondern sie werden zur Darstellung der **Galle** verwendet. Die Galle fließt aber aus der Leber herab in den Darm und hilft bei der Verdauung der Nahrungsmittel (vorzugsweise der fettigen) mit. — Der Lauf dieser Unterleibsblutbahn ist folgender: **aus** der großen Bauchpulsader (Aorta m), die an der hintern Wand **des** Bauches dicht vor der Wirbelsäule liegt, fließt gutes **hellrothes Blut** durch 3 dicke Eingeweide-Pulsadern (u) in die Pulsäderchen **des Magens**, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des ganzen **Darmkanales**. In diesen Theilen durchläuft das Blut ein Haargefäßnetz (o), setzt dabei gute Bestandtheile ab und nimmt schlechtere auf. **Es kommt** deshalb **als dunkleres schlechteres Blut** aus diesen Theilen durch die **Blutadern** wieder heraus. Diese Eingeweide-Blutadern nun vereinigen sich zu einer einzigen großen Blutader und diese heißt die **Pfortader** (p). Diese Ader tritt rechts oben im Bauche in die (Pforte der) Leber hinein, verbreitet sich in dieser so lange baumförmig, bis sie, in immer kleinere Aestchen vertheilt, sich endlich zu einem Haargefäßnetze (q) aufgelöst hat. Diese von der Pfortader gebildeten Haargefäßchen umspinnen die Zellen der Leber und vereinigen sich nach und nach zu dünnern und dickern Blutadern, von denen mehrere Stämme aus der Leber heraus (r) und in die untere Hohlader (s) treten. Diese Hohlader schafft nun aber nicht blos das Blut der Leber, sondern das der ganzen untern Körperhälfte (l. m. n. t) in die rechte Vorkammer des Herzens (a) hinein. — Die wichtigste Stelle dieses Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufs ist das Haargefäßnetz innerhalb der Leber (q), weil hier das Blut einen großen Theil seiner schlechten Bestandtheile (vorzugsweise alter Blutkörperchen) absetzt und deshalb als besseres durch die Leberblutadern aus der Leber herausgeschafft wird.

Im **Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufe** kommt es sehr häufig (vorzugsweise bei Erwachsenen) vor, daß das dunkle schlechte Blut Stockungen macht und dann häuft es sich in Leber, Milz, Magen und Darmkanale an. Die Folge davon ist, daß nicht nur die genannten Theile leiden (d. s. Unterleibsbeschwerden, Unterleibsstockungen), sondern daß auch das Blut in der Leber



ricYou ordentlich gereinigt und endlich die ganze Blutmasse verschlechtert wird. — Auf diesen Blutlauf übt besonders das kräftige tiefe Athmen und solches Bewegen, bei welchem sich der Bauch zusammenzieht (s. später bei Pflege der Verdauung) und dadurch auf die Eingeweide drückt, großen und wohlthätigen Einfluß aus.

Unser muskulöses Herz zieht sich, und zwar vorzugsweise in seinen eiden Herzkammern, ganz regelmäßig (rhythmisch) zusammen und auf ede Zusammenziehung folgt ebenso regelmäßig die Erschlaffung. Die Zusammenziehung (Systole) verengert natürlich die Herzhöhle und reibt einen Theil seines Blutes heraus, durch die Erschlaffung werden ie Höhlen wieder weiter (Diastole) und eine Portion neuen Blutes trömt statt des ausgetriebenen ein. Ebenso wenig wie die andern Muskeln (s. S. 19), arbeitet nun aber das Herzfleisch (auch ein Muskel) us eigenem Antriebe, sondern es muß zu seinen regelmäßigen und beharrlichen Bewegungen immerfort durch Nerven, die aber nicht von unserm Willen abhängig sind, gezwungen werden. Diese Nerven sind theils nur m Herzfleische eingelagerte und mit vielen Nervenknötchen (Ganglien) ersehene, theils mit dem Gehirn und Rückenmark zusammenhängende. Das dem Herzfleische eigenthümliche Nervensystem bedingt das noch eine Zeitlang fortdauernde Zusammenziehen und Ausdehnen des Herzens, welches bei einem Hingerichteten oder lebenden Thiere herausgeschnitten wurde. Die mit Gehirn und Rückenmark zusammenhängenden Herznerven veranlassen dagegen bei den verschiedensten Gemüths- und Körperbewegungen Veränderungen in der Herzthätigkeit, wie Herzklopfen u. s. w. bei Freude und Schreck 2c. Diese letztern Herzbewegungen sind sogenannte Reflexbewegungen, wie die Bewegungen beim Athmen (s. bei Nerven S. 44).

Bei der gleichzeitigen Zusammenziehung der beiden Herzkammern, der eine unmerkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, wird das Herz kürzer und gewölbter. Es drängt sich mit seiner vordern, etzt gewölbteren Fläche stärker gegen die Brustwand an (gewöhnlich bei der 5. und 6. Rippe der linken Brustseite) und treibt diese etwas hervor. Dieses Hervortreiben an der Brust, welches fühlbar und oft auch sichtbar ist, heißt der **Herzschlag**, **Herzstoß**, **Herzpuls**. In einer Minute schlägt das Herz bei Erwachsenen 60 bis 70 und 80mal, bei Kindern etwa 90 bis 120mal; in der Regel kommen 4 Herzschläge auf einen Athemzug. — Da in Folge der Herzzusammenziehung, die den Herzschlag bewirkt, das in die Pulsadern getriebene Blut in diesen ebenfalls den Pulsschlag veranlaßt, so muß natürlich der Herz- und der Pulsaderschlag (s. S. 27 u. 33) zusammenfallen und die Pulsader gerade so oft schlagen wie das Herz. — Horcht man mit aufgelegtem Ohre an dem Theile der Brustwand, hinter welchem das



Herz liegt, so hört man in jeder Herzkammer zwei Töne, die
nannten Herztöne. Der erste Herzton fällt mit dem Herzs
(also mit der Herzzusammenziehung) zusammen und wird von
Zipfelklappen erzeugt, die durch den Blutdruck erzittern. Den z
Herzton rufen die halbmondförmigen Klappen durch ihr Schw
hervor; er ist bei der Ausdehnung des Herzens hörbar.

Wenn das Herz häufiger und stärker schlägt, als es sollte, so kann
unendlich viele und verschiedene Ursachen haben. Auf kürzere Zeit pocht
Herz schneller und stärker: bei heftigen Körperanstrengungen und bei Gemüt
bewegungen aller Art (Schreck, Freude, Zorn, Furcht 2c.; s. vorher bei H
nerven); wenn auf längere Zeit sein Puls beschleunigt und die Wärme
Körpers dabei erhöht ist, so nennt man dies Fieber und die Ursache dazu
irgend eine krankhafte Veränderung irgendwo im Körper; pocht es fortwäh
zu stark, dann könnte das Herz selbst leidend sein. — Da das Herz ein M
ist, so wird es auch, wie jeder andere Muskel, durch zu große Anstreng
immer fleischiger und kann dann durch sein zu starkes Pochen Beschwerden mac
Man achte deshalb auf Alles, was stets starkes Herzklopfen veranlaßt und m
dies so viel als möglich, um nicht ein zu großes Herz zu bekommen.

Die Herztöne sind für den Arzt zur Ergründung eines Herzfehl
von der größten Wichtigkeit. Hört man nämlich anstatt dieser reinen Töne
reine oder Geräusche, so beweist dies, daß entweder diese oder jene Kl
oder irgend eine Herzmündung, durch welche das Blut fließt, in Unordn
ist. — Das Instrument, welches der Arzt zum bessern Hören der Herz
oder der Herzgeräusche anwendet, heißt Stethoscop, Hörrohr.

Die Lymphgefäße oder Saugadern.

Lymphdrüsen; Milchbrustgang; Milz.

Die allermeisten Theile unseres Körpers sind von größeren
kleineren Röhren durchzogen, die eine weiße Flüssigkeit entha
und sich mit den Blutadern gegen das Herz hinziehen.
saugen die Lymphe auf, und daher rührt ihr Name Sau
adern oder Lymphgefäße. — Die Lymphe ist nun a
wie schon S. 7 erwähnt wurde, der Ueberschuß der vom Bl
ausgetretenen Ernährungsflüssigkeit. Denn da alle Gebilde uns
Körpers mit weit mehr Ernährungsflüssigkeit durchtränkt wer
als sie brauchen, so würden sie bald aufschwellen, wenn das Ueberflüs
nicht weggeschafft würde. — Nur im Verdauungsapparate, im Ma
und Darmkanale, nehmen die Saugadern zeitweilig anstatt der Lym
noch eine andere Flüssigkeit auf, den Speisesaft (Chylus), der ni
anderes ist, als der nahrhafte gute Saft, welcher aus den genosse
und verdauten Nahrungsmitteln gezogen worden ist. Deshalb wer

diese Saugadern auch Speisesaftgefäße genannt. — Lymphe und Speisesaft sind also sehr nahrhafte und der Milch nicht unähnliche Flüssigkeiten und da die Saugadern diese Säfte in das Blut schaffen, so müssen diese Adern demnach für die Ernährung unseres Körpers von sehr großer Wichtigkeit sein. Diese beiden Flüssigkeiten nehmen (aus den Lymphdrüsen und der Milz) auf ihrem Wege nach dem Blute die oben erwähnten Lymphkörperchen auf (siehe S. 29 und Taf. V. c.), die, wenn sie in dem Blutstrome eine Zeit lang als farblose Blutkörperchen herumgeschwommen sind, nach und nach zu rothen Blutkörperchen werden. Aus der Milz und dem Knochenmarke treten Lymphkörperchen sofort in's Blut.

Die Lymphgefäße haben, wie die Blutadern, sehr dünne Wände und zahlreiche Klappen in ihrem Innern. Die Klappen verhindern, daß die Lymphe nicht rückwärts fließen kann, sondern immer nach dem Herzen hin. — Die Anfänge der Lymphgefäße in den Geweben befinden sich neben und zwischen den Haargefäßen und scheinen mit (sogenannte Bindegewebskörperchen enthaltenden) Saftkanälchen des Bindegewebes in offener Verbindung zu stehen. Dieselben vereinigen sich nach und nach zu dünnen Stämmchen und diese endlich zum Milchbrustgange (s. S. 48. Taf. VII. E. m. n.) Dieser Hauptstamm der Lymphgefäße ist ein Gang, der die Dicke eines Rabenfederkieles hat, seinen Anfang hinten und oben in der Bauchhöhle dicht vor der Wirbelsäule nimmt, und durch eine Lücke im Zwerchfelle herauf in die Brusthöhle tritt. Hier steigt er ebenfalls dicht vor der Wirbelsäule herauf bis zum Halse, wendet sich in einem Bogen nach links und mündet dann in eine große Blutader (in die linke Schlüsselbeinblutader) ein. So ist denn der Inhalt des Milchbrustganges, der aus Lymphe und Speisesaft besteht, in den Blutstrom gelangt und wird nun mit diesem zunächst in das rechte Herz und von da durch die Lungenpulsader in die Lungen-Haargefäße geführt. Erst in den Lungen (also innerhalb des kleinen Kreislaufs) mischen sich Lymphe und Speisesaft ganz innig mit dem Blute, gelangen mit diesem zum linken Herzen und treten dann in den großen Kreislauf ein. Neben dem Milchbrustgange bestehen auf der rechten Seite des Halses ein oder mehrere kleinere Lymphstämme, welche die Lymphe vom rechten Arme und von der rechten Seite des Kopfes und Halses sammeln und in die rechte Schlüsselbeinblutader ergießen.

Alle Lymphgefäße hängen in ihrem Verlaufe hier und da mit rundlichen, erbsen-, bohnen- oder mandelgroßen Knötchen zusammen, welche Lymphdrüsen heißen. Diese Drüsen enthalten in ihrem Innern, ähnlich dem Badeschwamme, eine große Menge von Hohlräumen,



welche von Bälkchen durchzogen sind, an denen sich feine Blutgefä- hinziehen. In diesen Räumen der Lymphdrüsen bilden sich Zellenvermehrung (s. S. 9) Lymphkörperchen oder farblose körperchen, welche sich der durchfließenden Lymphe beimischen. Die meisten Lymphdrüsen finden sich in der Bauchhöhle, zu in der Nähe und in der Wand der Därme, aus welchen die drüsen den Speisesaft erhalten, der also noch nicht im Blute Auch in der Brusthöhle, im Becken, am Halse, in der Achselg in der Schenkelbeuge (d. h. die Leistendrüsen), lagert eine größere zahl von Lymphdrüsen.

Wenn den Lymphdrüsen fremdartige Stoffe durch die in diese ei Lymphgefäße zugeführt werden, so schwellen diese Drüsen gewöhnlich an, entzünden sich und eitern nicht selten. Daher kommt es, daß diese Lymph wenn deren zuführende Lymphgefäße in einem kranken Theile ihren Ur nehmen, anschwellen. Bei Uebeln am Beine schwellen z. B. gar nicht die Leistendrüsen.

In ihrem Bau und in ihrer Thätigkeit scheint die Milz eine Lymphdrüse zu betrachten zu sein, in welcher nur die B fäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. In der mischen sich junge, farblose und farbige Blutkörperchen, während Blut die unzähligen engen Räume der Milz durchläuft, mit Blute. — Die Milz hat ihre Lage links oben im Bauche, in halb des Raumes der untersten Rippen und ist an das linke Ende des Magens befestigt. Sie besitzt eine bohnenförmige ist 12 — 20 Loth schwer und etwa von Kinderfaustgröße; sie eine blaurothe Farbe und ist mit einer festen sehnigen Hülle kleidet. Das Gewebe der Milz ist sehr elastisch und es kom Schwellungen derselben leicht zu Stande. Sie schwillt z. B. ei Stunden nach dem Essen an und nach einiger Zeit wieder ab. bei vielen und schweren Krankheiten Nerven- und Wechselfieb schwillt die Milz oft an, und kann das Doppelte und Dreifa ihrer gewöhnlichen Größe und darüber erreichen.

Die Nerven.

Gehirn; Rückenmark; Nervenknoten.

Wie jetzt fast alle civilisirten Länder von Telegraphendrähte durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unsern ganz Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie n die Telegraphendrähte für sich allein keinen Dienst leisten, sondern n erst dann, wenn sie auf den verschiedenen Haupt- und Nebenstation

nit einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachicht, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder aufgiebt, so verhält es sich gerade mit unsern Nerven. Diese sind nichts als leiter und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, er entweder an die Fäden Etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin ufgiebt oder Etwas von irgendwoher aufnimmt. Während aber in und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben lpparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer ur nach einer Richtung hin. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, aß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn e nach einer Station Nachrichten überbringen sollen, auch die Nervenäden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochenem Zusammenhange stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen entripetal), d. h. von den verschiedensten Stellen unseres Körpers ach einem sogenannten Nerven-Mittelpunkte (Centrum) hin. Es nden sich nämlich in unserm Körper dreierlei Sammelplätze für die erven und jeder derselben ist ein Nerven-Mittelpunkt. Diese Mittelınkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknoten Ganglien). — Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von nen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nerven-Mittelpunkten ch solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre usammenziehung Bewegungen veranlassen können. Diese letztern Fäden ißen deshalb auch **Bewegungsnerven**. Sie veranlassen nach serer Willkür Bewegungen, wenn sie im Gehirne wurzeln und hier n unserm Willen angeregt werden können (s. willkürliche Bewegungen . 19); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entder wenn sie gar nicht im Gehirne, sondern nur im Rückenmarke d in Nervenknoten wurzeln, oder wenn im Gehirne durch irgend welche nstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei täubung durch Schlag auf den Kopf, starkem Rausche, Chlorofornung). Im erstern Falle werden die unwillkürlichen Muskeln S. 19) in Zusammenziehung versetzt, im letztern Falle treten unllkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur rch unsern Willen bewegt werden.

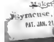
Die nach den Nerven-Mittelpunkten hinleitenden Nervenfäden ngen ebenfalls theils mit dem Gehirne, theils mit dem Rückenmarke d den Nervenknoten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden . Gehirne, so können sie, aber auch nur wenn das Gehirn in richtiger



Verfassung (bei Bewußtsein) ist, Empfindungen der
vermitteln. Deshalb heißen diese Fäden auch „Empfi
Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eig
des Apparates, in welchem die Empfindungsnerven
Wurzeln sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen
nur Sinneseindrücke zum Bewußtsein; der im Auge w
läßt im Gehirne nur Das wahrnehmen, was wi
aufnehmen können; der Gehörnerv bringt durch
zum Gehirne u. s. f. — Die zuleitenden Nerven
mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenma
knoten im Zusammenhange stehen, können natürlich
zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen hier Be
regen, dadurch aber bestimmte und zum Leben une
liche Bewegungen (wie die Herzzusammenziehu
Darmbewegungen, das Athmen u. s. w. hervorzur
Anregen der Bewegungsnerven in den Nerv
zuleitende Nerven „Ueberstrahlung“ oder „
und die dadurch erzeugten Bewegungen „Ref

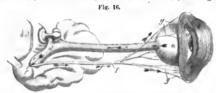
Auch die in das Gehirn einmündenden Empfind
zumal wenn das Bewußtsein aufgehoben ist, benachba
Thätigkeit versetzen und so Reflexbewegungen (sogar kra
Muskeln hervorrufen. Daher kommt es, daß ein
Chloroformirter, Nachtwandler) oft spricht und handel
sein, oft aber auch das verkehrteste Zeug macht. —
Vorhandensein des Bewußtseins und beim gleichzeitige
pfindungen Reflexbewegungen in willkürlichen Mus
z. B. die Hand, welche, ohne daß wir es sahen, aus
obschon wir nicht erst den Willen dazu faßten

Damit die Nervenapparate nun aber über
sie natürlich nicht nur gesund sein, sondern sie
eine Weise zur Arbeit angetrieben werden. Eb
trotzdem daß seine Maschinen und Drähte
können, auch nicht Nachrichten überbringt, we
mand eine solche übergeben und diese von
Verbindungsstation abgenommen wird. M
den Antrieb zur Nerventhätigkeit giebt, „Rei
die Fähigkeit der Nerven, thätig sein zu kö
Sensibilität, Empfindlichkeit“.
Sehnerv der ins Auge fallende leuchtende
für den Geschmacksnerv sind es die auf
schmeckbaren Materien; für die willkürlichen
für alle willkürlichen Bewegungen ist es un



Denken wir uns die Nerventhätigkeit beispielsweise einmal als ein Erzittern ı den Nervenfädchen. Das was dieses Zittern veranlaßt, würde der Nerven-:iz sein. So würden also Lichtstrahlen den Sehnerv, Schall den Gehörnerv, ınser Wille bestimmte Bewegungsnerven in Zittern versetzen u. s. f. Dieses ;ittern dehnt sich über den ganzen Nerv, bis zu dessen Ende hin aus und tzt die hier anhängenden Apparate in Thätigkeit (erzeugt dadurch Bewegungen der Empfindungen). Wenn nun in einem Nervenmittelpunkte ein zitternder 'erv einen oder mehrere ihm benachbarte Nerven anstößt und ebenfalls in rzittern versetzt, so nennt man dies eine Ueberstrahlung oder einen Reflex. ierbei sind also die letzteren Nerven nicht selbst durch einen Reiz in Erzittern ersetzt worden, sondern erst durch einen andern Nerv, der in Folge einer

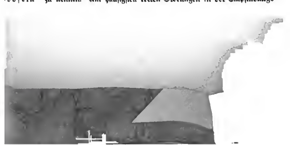
Fig. 16.



:eizung zitterte. — Das beigesetzte Schema soll die Ueberstrahlung und ihre Birkung veranschaulichen: a. sei das Auge, b. der Schließmuskel des Auges, der Sehnerv, d. der Nervenmittelpunkt, e. der Uebergang des Zitterns auf den Bewegungsnerv und g. dessen Zweige, die zum Schließmuskel b. treten. Bird nun z. B. das Auge (a) durch plötzlich einfallendes Licht gereizt, geräth :r Sehnerv (c) in Erzittern und theilt er dasselbe bei e den Nerven f und g it, so zieht sich der Schließmuskel (b) zusammen und das Auge wird geschlossen. iieser Augenschluß ist also eine Reflexbewegung und geht ohne Zuthun unseres Billens vor sich.

Das im Nervensysteme Wirksame pflegt man „Nervenkraft" ı nennen; es ist der beim Telegraphen wirksamen Elektricität zu ver-leichen. — Wie die Muskeln (s. S. 21), so verlangen auch die Nerven ach ihrer Arbeit die gehörige Ruhe. Zu starke und lang anhaltende Reizung derselben kann Schwäche und Lähmung erzeugen. So kann ıan ebenso durch plötzlich in das Auge fallendes sehr grelles Licht, ›ie auch durch anhaltendes Sehen auf kleine glänzende Gegenstände n Folge von Ueberanstrengung und Lähmung des Sehnervs) blind ›erden.

Störungen im Nervensysteme sind äußerst häufig und zwar des-alb, weil sehr oft widernatürlich starke Reize darauf einwirken, weil ferner icht selten die Reizbarkeit durch falsche Ernährung und Behandlung der Nerven-ıasse verändert, gesteigert oder gelähmt wird, und weil sodann auch die Apparate, ıit denen die Nerven in inniger Verbindung stehen, vielfach leiden können. — Man pflegt im gewöhnlichen Leben die zu leichte und heftige Erregbarkeit der Nerven, der sehr bald eine Abmattung folgt „Nervenschwäche, Ner-›össein" zu nennen. Am häufigsten treten Störungen in der Empfindungs-





und Bewegungsthätigkeit der Nerven auf und zwar: als
Schmerzen, Krämpfe und Lähmungen. In den meisten
dazu in den Nerven-Mittelpunkten (im Gehirn und R

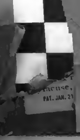
Die Masse, welche die Nerven und die Nerven-
Rückenmark, Nervenknoten) bildet, heißt „Nerv
engewebe". Es ist eine weiche, vorzugsw
phosphorhaltige
Masse, die ent
eine graue Farb
verschieden gef
unterscheiden sie
Baue und in
bedeutend von ei
Nervenmasse zei
dem Mikroskope
spindel- und st

Fig. 17

(Nervenzellen s. Fig. 17) zusammengesetzt,
Nervenmasse fast nur aus Röhrchen mit ölig flüssi
die Nervenfäserchen s. Fig. 18) besteht.
man nur, und zwar in Scheiden eingeschloss
Fäserchen; in den Nerven-Mittelpunkten dageg
Nervenzellen angehäuft, die theils unter sich d
mit den Fäserchen der Nerven zusammenhängen.
masse leitet nur Das, was in
wird; die graue Masse verarbeit
sie auf die weiße über. — Die
zu ihrer richtigen Ernährung n
stoffreichen Blutes, sondern auch
die gehörige Menge von Ein
haltigem Fette enthält. Dur
die Speisen schaffen wir diese S
das Blut giebt sie dann der N
S. 29). — Wie in den Musk

Fig. 18.

in den Nerven während des Lebens und hauptf
Unthätigkeit elektrische Erscheinungen wah
als Nerven-, dort als Muskelstrom bezeichnet.
beim Thätigsein der Nerven eine deutliche Verä
eine bedeutende Rolle zu spielen.



Das Gehirn (S. 48. Taf. VII. A. B. C.).

Daß der Mensch hoch über dem Thiere steht, verdankt er vorzugsweise seinem Gehirn, dem Sitze der sogen. „geistigen Thätigkeiten". Denn nur durch dieses Organ ist er im Besitze von Bewußtsein und Empfindungsvermögen, von Verstand und Willen.*) Daß er aber diese geistigen Vermögen in weit höherem Grade als das Thier besitzt, hat seinen Grund darin, daß kein Thier ein so großes und künstlich gebautes Gehirn wie der Mensch hat. — Es liegt, gut gegen Gewaltthätigkeit geschützt, in einer Höhle des Kopfes, in der Schädelhöhle, deren Wände von sehr festen Knochen (Schädelknochen) gebildet werden (s. S. 12 Taf. I. Fig. I.). — Das Gehirn ist in der Schädelhöhle von einer dünnen Kapsel umgeben, die aus drei zwiebelschalenartig um einander herumliegenden Häuten besteht. Diese Hirnhäute, — nämlich: die harte Hirnhaut, die Spinnwebenhaut und die weiche Hirnhaut, — schließen auch eine spärliche Menge Wassers ein, welches die Oberfläche des Gehirns umspült.

Das Gehirn ist ein weißlicher, weicher und rundlicher sehr blutreicher Klumpen von Nervenmasse, welcher gegen 3 Pfund schwer ist und bei der Frau etwa 8 Loth weniger wiegt; er macht etwa den 50. Theil der Körpermasse aus. Dieser Klumpen wird durch einen tiefen Längeneinschnitt in zwei ganz gleich gebaute Hälften (Hemisphären, zwischen denen die Hirnsichel) geschieden und an seinem hintern Theile durch einen queren Einschnitt in eine große und eine kleine Abtheilung getrennt. Diese Abtheilungen heißen „großes und kleines Gehirn". Das erstere giebt sich sofort dadurch zu erkennen, daß an seiner Oberfläche eine große Menge von schlangen= oder darmähnlichen Windungen und Furchen, in denen Blutgefäße verlaufen, sichtbar sind. Das kleine

*) Störungen dieser geistigen Thätigkeiten pflegt man, wenn sie längere Zeit oder zeitlebens bei einem Menschen ohne Fieber vorhanden sind, „Geisteskrankheiten, Seelenstörungen" zu nennen. Kommen sie dagegen nur vorübergehend bei einem fiebernden Kranken vor, so spricht man von „Phantasiren, Deliriren". — Starke Erschütterungen des Kopfes, Schläge auf den Schädel, Verletzungen der Schädelknochen können den geistigen Thätigkeiten ganz bedeutenden Schaden thun. — Da das Gehirn erst gegen das 7. Lebensjahr seine richtige Beschaffenheit erlangt, so darf es vor dieser Zeit auch nicht geistig angestrengt werden. Im hohen Alter schrumpft es ein und deshalb nimmt die Geisteskraft ab. — Das plötzliche Aufhören der Hirnthätigkeit mit sofortigem Tode oder mit nachfolgender Lähmung der einen Körperhälfte (halbseitige Lähmung) wird in den meisten Fällen durch Blutaustritt aus einem geborstenen Blutgefäße in die Hirnmasse veranlaßt. Dieser Zustand heißt „Hirnschlagfluß".



A Das Gehirn an seiner untern Fläche a. Vorderer, b. m
Lappen des großen Gehirns d. Kleines Gehirn e. Verlängertes



Gehirn erscheint dagegen wie aus zahlreichen, übereinander geschichteten Blättern zusammengesetzt. — Im Innern des Gehirns trifft man verschiedenartig geformte Wülste (Balken=, Seh=, Streifen= und Vierhügel, Zirbeldrüse, Ammonshorn u. s. f.), ferner noch Vertiefungen und mit Wasser gefüllte kleine Räume (die 4 **Hirnhöhlen**).

Die weiche, eiweiß=, fett= und phosphorhaltige Nervenmasse, aus welcher das Gehirn besteht, — die **Hirnsubstanz**, — ist sehr reich an Blutgefäßen und hat an manchen Stellen eine graue, meistens aber eine weiße Farbe. — Die **weiße Hirnmasse** zeigt unter dem Mikroskope lauter äußerst feine röhrenartige Fäserchen (**Hirnfasern**). Die **graue Hirnmasse** ist dagegen aus rundlichen, spindel= und sternförmigen Bläschen (**Hirnzellen**) zusammengesetzt. Von dieser grauen Masse ist ein großer Theil an der Oberfläche des Gehirns angehäuft und heißt hier „**Rindengrau**". Sodann hilft sie aber auch noch gewisse Wülste im Mittelpunkte des Gehirns bilden und wird hier „**Centralgrau**" genannt. Die Hirnzellen hängen theils unter sich zusammen, theils stehen sie mit den Fäserchen der weißen Hirnmasse in Verbindung. — Von diesen Fäserchen treten eine große Anzahl, zu dickern Fäden vereinigt, an der untern Fläche des Gehirns hervor, legen sich sodann zu dicken weißen Strängen aneinander und kommen als **Gehirnnerven** durch die Oeffnungen im Grunde des Schädels hervor. Solcher Hirnnerven giebt es 12 Paare; sie verzweigen sich am Kopfe und Halse, in der Brust und einer derselben zieht sich bis zum Herzen und Magen herab (Vagus). — Eine andere große Anzahl von Hirnfäserchen tritt nun aber nicht mit in die Hirnnerven ein, sondern begiebt sich vom hintern Theile des Gehirns bis in das Rückenmark. Innerhalb dieses dicken Nervenstranges, welcher

---

ckenmarks). f. Die Varolsbrücke. g. Die Sehnervenkreuzung. h. Der Riechnerv. i. Der rustiel.

B. **Das Gehirn**, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten. a. Vorderer, mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes ark. f. Rückenmark. g. Varolsbrücke. h. Der Balken. i. Das Gewölbe. k. Der Sehhügel hinter die Vierhügel und die Zirbeldrüse). l. Das Hirnzelt (zwischen großem und kleinem hirn). m. Die Stirnhöhlen. n. Die knöcherne und o. die knorplige Nasenscheidewand. Der harte Gaumen. q. Der Schlundkopf. r. Die Mündung der Ohrtrompete. s. Weicher unten (Zäpfchen).

C. **Das kleine Gehirn**, von hinten gesehen. a. Die obere und b. die untere Hälfte. Das Rückenmark.

D. **Das Rückenmark**, von hinten gesehen. a. Das verlängerte Mark. b. Der Rückenrkszapfen (das untere Ende), mit dem Rückenmarksfaden und Pferdeschweif. c. Der Halstheil. Der Brusttheil. e. Der Lendentheil. f. Die Kreuzbein= und g. Steißbeinnerven.

E. **Der Hals= und Brusttheil der Wirbelsäule**, von vorn gesehen, mit dem sympathien Nerven= (Sympathicus) und Milchbrustgange. a. Erster und b. Zahnfortsatz des weiten Halswirbels. d. Halswirbel. e. Brustwirbel. f. Rippenköpfchen. g. Obere Hohl. h. Linke Schlüsselbeinblutader. i. Drosselader. k. Unpaarige Blutader. l. Anfang m. Milchbrustganges. n. Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o. Oberster und unterster Halsknoten. q. Brustknoten. r. Eingeweidenerv und s. Verbindungsfaden des pathischen Nervs mit Rückenmarksnerven.





in der Wirbelsäule verborgen liegt, ziehen sie sich eine kürzere oder
Strecke herab und schließen sich dann den sogenannten Rückenmarks
an (s. unten), um mit diesen zur Wirbelsäule heraus und so zum
zu Armen und Beinen zu gelangen. — Von den in die Hirn
sowie in die Rückenmarksnerven eingehenden Hirnfäserchen dien
einen der Empfindung, die andern der willkürlichen Bewegung.
Wie die Thätigkeiten im Gehirne vor sich gehen,
Wissenschaft zur Zeit unbekannt. Nur das scheint gewiß, daß die
der grauen Hirnmasse die eigentlichen Arbeitsstätten sind und
Hirnfasern der weißen Masse, wie die Telegraphendrähte, nur
tung, theils in die graue Masse hinein (d. h. die Empfindungsfasern)
aus dieser heraus (d. h. die Bewegungsfasern) besorgen. Das
grau scheint vorzugsweise das Bewußtsein und Denken, das Cent
das willkürliche Bewegen zu vermitteln. Ganz sicher ist es,
Thätigkeit des Gehirns abhängig ist von den Eindrücken, welch
die Sinnes- und Empfindungsnerven dem Gehirne zugebracht
und daß durch Gewöhnung (Uebung, Erziehung) jede der ei
Thätigkeiten des gesunden Gehirns auf eine sehr hohe Stufe
werden kann. — Das kleine Gehirn scheint mit den Verstande
keiten nichts zu schaffen zu haben, sondern Einfluß auf die
mäßigkeit der gebräuchlichsten Bewegungen auszuüben. — D
Arbeiten nutzt sich das Gehirn mehr oder weniger ab und desh
dasselbe von Zeit zu Zeit ausruhen. Diese Ruhe ist der Schlaf.
des Schlafes wird das Abgenutzte (die sogen. Ermüdungsstoffe)
führt und vom Blute wieder ersetzt. Nicht selten arbeitet das G
Schlafe eine Zeitlang ohne unsern Willen und oft sehr regello
gar komisch und dies nennt man Traum.

Das Rückenmark (S. 48. Taf. VII. D.).

Das Rückenmark gehört, wie das Gehirn, zu den Nerven
punkten und liegt, in Gestalt eines plattrundlichen Stranges
Kanale der Wirbelsäule verborgen. Es ist ganz wie das Ge
demselben dreihäutigen Sacke und von Wasser umgeben. Se
Ende (das sogenannte „verlängerte Mark“) hängt mit
hirne ununterbrochen zusammen, sein unteres Ende (dessen Ne
sogen. Pferdeschweif bilden) läuft in eine stumpfe S
und reicht bis in die Lendengegend nicht bis zum Kreuz
Die Masse, aus welcher das Rückenmark zusammen
besteht, wie die des Gehirns, aus grauer und weißer Nerve
Die graue Masse bildet hier aber den Kern (mit einen

in seinem Mittelpunkte, der oben mit der vierten Hirnhöhle zusammenhängt), die **weiße** Masse dagegen die Rinde des Rückenmarkes. Von den Fäserchen der weißen Masse stehen die einen mit den Nervenzellen der grauen Rückenmarkssubstanz im Zusammenhange, die andern erstrecken sich dagegen im Rückenmarke bis hinauf in's Gehirn und senken sich hier in die Hirnzellen der grauen Masse ein. — Beide Arten von Nervenfäserchen vereinigen sich, indem sie sich mit einer Scheide umgeben, zu den **Rückenmarksnerven.** Solcher gemeinschaftlichen Nerven giebt es 31 Paare und jeder enthält Empfindungs- und Bewegungs-Fasern. Sie werden nach dem Theile, an welchem sie aus der Wirbelsäule heraustreten, benannt und sind: 8 Hals-, 12 Brust-, 5 Bauch- oder Lenden-, 5 Kreuzbein-Nerven und ein Steißbein-Nerv. Die Körpertheile, in welchen sie sich verbreiten, sind vorzugsweise: der Rumpf mit seinen Eingeweiden und die Gliedmaßen. Die hier vorkommenden Empfindungen und willkürlichen Bewegungen werden durch diejenigen Nervenfäden vermittelt, welche im Gehirne wurzeln. Die unwillkürlichen Bewegungen in den Eingeweiden hängen dagegen von den Fäden ab, die in dem Rückenmarke ihren Ursprung nehmen. Jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer vorderen, welche die Bewegungsfasern und einer hinteren, welche die Empfindungsfasern enthält (s. Fig. 19. S. 51).

Fig. 18



Das Rückenmark. I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sacke der harten Rückenmarkshaut. 1—2 Vordere Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten 5. Vordere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden

II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2 Graue Substanz mit dem Centralkanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte 5. Hintere Wurzel. 6. Spinalganglion. 7. Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vordere Wurzel. 9. Vordere Spalte.

Rückenmarks-Krankheiten können ebensowohl die Thätigkeit der im Rückenmarke befindlichen Hirn-, wie der eigentlichen Rückenmarks-Fasern stören und deshalb auf willkürliche wie unwillkürliche Bewegungen, sowie auch auf die Empfindung schädlichen Einfluß ausüben. Lähmung der Beine, der Harnblase und des Mastdarms kommen hierbei am häufigsten vor.

Die Nervenknoten, Ganglien (S. 48. Taf. VII. E.).

Die kleinsten Nerven-Mittelpunkte sind grau-weiße, erbsen- bis bohnengroße Knötchen, die hauptsächlich aus grauer Nervensubstanz

bestehen. In dieser Substanz verbreiten sich Nerve
unter einander verflochten sind. Hier scheint ein
Erregung von Nervenfäden auf andere Nervenf
Anstoß zu solchen unwillkürlichen Bewegungen
zugsweise in den der Ernährung dienenden Werkzeu
Zwischen den meisten Nervenknoten, zumal an
Brust- und Bauchhöhle, sind Geflechte aus einer
Anzahl von Nerven ausgespannt, die vorzugsw
marksnerven in Verbindung treten. Das größte
das Sonnengeflecht und liegt im Bauche dicht
Man pflegt die Vereinigung dieser Knoten un
Ganglien- oder sympathische Nervensy
reichen Nervenstrang, welcher zu beiden Seiten
Sympathicus (s. S. 48. Taf. VII. E. o.
Den letzteren Namen erhielt dieses Nervensystem
ihm früher die Erregung von Sympathiee
verstand man aber Alles, was im Körper Auffä
liches an gleichzeitigen Erscheinungen in meh
Mitbewegungen und Mitempfindungen, vorkam;
Sehen in die Sonne, Herzklopfen bei Furcht, B
und Angst, Erröthen bei Scham, Schmerzen in alle
sein nur eines einzigen Zahnes u. s. w. Neue
leidenschaft (Sympathie) zwischen verschiedenen Org
strahlung (Reflex) der Eindrücke von einem Ne
mehrere andere erklärt (s. S. 44.). — Weil sich
Nervensysteme angehörigen Nervenfäden in den G
den Wänden der Adern und anderer Kanälchen v
aber vorzugsweise der Ernährung (Vegetation) d
sympathische Nervensystem auch das vegetati
wegende genannt.

Häute.

Die äußere Haut und die Schle

Unser Körper ist auswendig und inwendig
Auswendig, an der äußern Oberfläche, bildet die
allgemeinen Ueberzug. Inwendig, das ist in de
welche man durch die sogenannten natürlichen
durch Mund, Nase u. s. w., gelangen kann, bekle

haut die Höhlenwände. An jenen natürlichen Oeffnungen (z. B. an den Lippen) geht die äußere Haut ohne Unterbrechung in die Schleimhaut über. Beide Häute schützen das Innerste unseres Körpers gegen schädliche Einflüsse, vorzugsweise gegen die der Außenwelt (s. unten). Sie haben einen ziemlich ähnlichen Bau, obschon sie von sehr verschiedenartigem Aussehen sind; sie bestehen beide aus mehreren Hautschichten, sind mit einer Oberhaut überzogen und bergen in ihrem Gewebe kleine Absonderungsorgane.

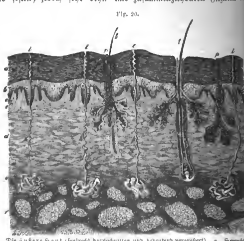
a. Die **äußere Haut** oder die allgemeine Bedeckung (s. Fig. 20. und 21. S. 54 u. 55) ist für uns Menschen in mehr als einer Hinsicht von der allergrößten Wichtigkeit. Zuvörderst schützt sie unser Inneres vor einer Menge gewaltsamer Verletzungen (Druck, Stoß) und vor den schädlichen Einwirkungen der uns umgebenden Natur (vor Feuchtigkeit, Kälte, Hitze). — Sodann werden durch dieselbe fortwährend überflüssige und unbrauchbare Stoffe, besonders Wasser, in flüssiger und luftförmiger Gestalt, unter den Namen Schweiß und Hautausdünstung, aus dem Blute ausgeschieden, wodurch das Blut gereinigt wird. Die gasförmige Ausdünstung geschieht fortwährend und sie ist wichtiger noch als die tropfbarflüssige des Schweißes. Ein Mensch verliert durch die Hautausdünstung in 24 Stunden gegen 2 Pfund Wasser. Dagegen können durch die Haut von außen nach innen flüssige und luftförmige Stoffe nur sehr schwer dringen, weil sie an ihrer Oberfläche mit einer Art Hornpanzer (Oberhaut) und mit einer fettigen Decke (von Hauttalg) überzogen wird. — Weiter ist die Haut auch der Hauptsitz des Tastsinnes. Nun können wir aber mit manchen Stellen besser als mit andern tasten, und dies hängt davon ab, ob eine Hautstelle mehr oder weniger Tastkörperchen (s. Fig. 21. S. 55) besitzt. Mit diesen Körperchen nämlich, in denen sich Empfindungsnerven endigen, tasten wir. Den feinsten Tastsinn besitzen die Fingerspitzen und die Lippen, den wenigsten die Haut des Rückens. — Ferner ist von der Haut noch bemerkenswerth, daß sie den Boden bildet, aus welchem die Haare und Nägel hervorwachsen. — Der wichtigen Thätigkeit wegen, welche die äußere Haut hat, ist es durchaus nöthig, daß man ihr die richtige Pflege angedeihen läßt (s. später in der Gesundheitslehre).

Der Bau der äußern Haut ist folgender: drei Schichten von hautartigen Gebilden liegen so über einander, daß zu oberst die Oberhaut (Epidermis), in der Mitte die Lederhaut, und zu unterst die Unterhaut oder Fetthaut sich befindet. Die Hautfarbe (der Teint) sitzt in der Oberhaut, ebenso auch Sommersprossen und sogen. Leberflecke. — Die wichtigste dieser Hautschichten ist die an Gefäßen und Nerven äußerst reiche **Lederhaut** (d). Sie bildet die eigentliche Grundlage der äußern



Haut und setzt auf ihrer freien Oberfläche die gefäß= und nervenlo[s]
Oberhaut ab. In ihrem Gewebe birgt sie die Tastapparate und mehre[re]
Absonderungsorgane, nämlich: Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haar-
bälge. Die Lederhaut besteht der Hauptsache nach aus einem dichten
und festen, jedoch sehr dehn= und zusammenziehbaren Filzwerke von

Fig. 20.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert). a. Hornschicht
b. Schleimschicht der Oberhaut c. Farbenschicht in der Schleimschicht d. Lederhaut. e.
wärzchen. f. Fetthaut g. Schweißdrüse. h. Schweißkanal i. Schweißporen. k.
l. Haar. m. Haarkeim n. Haarzwiebel o. Haarwurzel p. Talgdrüse.

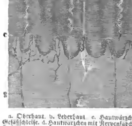
Bindegewebsfasern, zwischen denen hier und da elastische Fasern
glatte Muskelfasern eingewebt sind.* Diese unter einander verfil-
Bindegewebsfasern sind der Grund, daß sich die Haut ganz bedeu-
ausdehnen läßt, ohne zu zerreißen, und daß sie sich auch nach
Ausdehnung wieder bedeutend zusammenziehen kann. — Löst man

* Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk und dergleichen g-
wird, ist die Lederhaut von Thieren, welche gegerbt, d. h. durch Einleg-
Gerberlohe verdichtet und der Fäulniß zu widerstehen fähig gemacht worden
Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fe-
die Thierhaut.

Oberhaut von der Lederhaut ab, so zeigt sich die Farbe der Lederhaut, und zwar bei allen Menschenracen (auch bei den schwarzen), röthlich. — In der Lederhaut findet man noch: Hautwärzchen, Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haarbälge.

7. Die Hautwärzchen (s. Fig. 21) ragen als kleine kegelförmige Hügelchen an der äußern Oberfläche der Lederhaut hervor. Sie sind wie die Lederhaut mit Oberhaut überzogen. Manche dieser Wärzchen enthalten in ihrem Innern die Schleife eines sehr feinen Blutgefäßchens (c), in anderen dagegen endigt sich ein Empfindungs-Nervenfäserchen. Am Ende dieses Nervenfäserchens sitzt ein kleines ovales Körperchen, Tastkörperchen (d) genannt. Die Wärzchen, welche Tastkörperchen enthalten, also die dem Tastsinne vorstehenden Tastwärzchen, sind natürlich da, wo die Haut den meisten Tastsinn hat, am zahlreichsten vorhanden, wie z. B. an den Fingerspitzen. Hier stehen diese Tastwärzchen auch in regelmäßigen, gekrümmten Reihen neben einander, während sie an den meisten andern Stellen ohne Ordnung umherstehen. Mit Hülfe der Tastwärzchen sind wir im Stande, Empfindungen der Berührung, des Druckes, des Tastens zu unterscheiden. Dies ist natürlich nur dann möglich, wenn die Nervenfädchen der Tastwärzchen sich ununterbrochen bis in das Gehirn hinein erstrecken und dieses auch empfindungsfähig ist (s. später bei Tast- und Empfindungsapparat).

Fig. 21.



a. Oberhaut. b. Lederhaut. c. Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d. Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g. Schweißkanal.

2. Die Schweißdrüsen, in Gestalt kleiner Knäulchen (Fig. 20 u. 21 g), haben ihre Lage in der Tiefe der Haut, bis herab zur Unterhaut. Besonders zahlreiche und große Schweißdrüsen finden sich in der Achselhöhle und an den Füßen. Wenn wir von außen in diese Drüschen gelangen wollen, so müssen wir in die trichterförmigen Grübchen eindringen, welche sich auf der Haut zwischen den Hautwärzchen befinden und über denen bei großer Hitze der Schweiß in Perlen steht. Diese Grübchen sind die Eingangsmündungen der Schweißdrüschen und heißen Schweißporen (i). Durch sie gelangt man in den langen Schweißkanal (h), der sich anfangs korkzieherartig windet und dann gerade herabsteigt, um sich unten zu einem Knäulchen zusammenzuwickeln. Dieses zu einem Knäulchen zusammengewickelte Kanälchen ist mit zahlreichen Blutgefäßen umsponnen und bildet die eigentliche Schweißdrüse (g). Hier geht die Schweißabsonderung vor sich. Da sich im Schweiße schlechte Bestandtheile unseres Blutes befinden, so wird in Folge dieser Absonderung das Blut gereinigt. Auch wird durch die Schweißabsonderung unser Körper abgekühlt.

Durch den Schweiß kann unser Körper deshalb abgekühlt werden, weil die hierbei von unserer Körperoberfläche verdunstende Feuchtigkeit eine große Wärme mit hinwegnimmt, welche verbraucht wird, um die Flüssigkeit in Dampfform



zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir
und plötzlich ein perlender Schweiß die Haut befeucht
Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die V
vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie m
durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch b
stung beschleunigt wird. Ja es kann auf diese Art
werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Hau
lich (schmerzhaft) oder sogar empfindungslos werden.
kalter Luftzug, der nur einen kleinern Theil der sch
ruft in der Regel sehr schnell empfindlichen Schmerz her

Wenn die Hautausdünstung und Schweißbildung
bleiben untaugliche und schädliche Stoffe im Blute zu
sich dadurch und giebt dann Veranlassung zu Krankheite
sogenannten rheumatischen Entzündungen, vorz
Herzbeutels und Brustfells. Die Unterdrückung der Hau
ganz langsam vor sich gehen (z. B. bei beständigem Auf
feuchten Lokale, beim Sitzen an zugigen, schlecht schließ
an feuchten Wänden), oder sehr schnell, wie bei stark
schwitzende Haut plötzlich der Kälte ausgesetzt wird (z. B. n
nen und Tanzen ohne warme Einhüllung sofort hinaus
in's Freie geht). Durch eine solche Erkältung kann man sich
schmerzen, nebst einer gefährlichen Herzentzündung mit
zuziehen. Das beste Mittel den schädlichen Folgen diese
ist starkes Schwitzen. Nur muß dies sobald als möglich
zwar mit Hülfe reichlichen Genusses von heißem Geträ
recht warmen Zudeckens im Bette geschehen.

3. Die Talgdrüsen (Fig. 20 p) sind überall im
Lederhaut, besonders aber an den behaarten Stellen der
stellen länglich birnen oder traubenförmige, von vielen k
sponnene Schläuche dar, in welchen ein dickes schmier
talg oder die Hautschmiere, bereitet wird. Dieses F
der Oberhaut und der Haare und hindert das E
keiten. Sehr viele Talgdrüsen münden auch in die H
die andern sich auf der Oberhaut neben den Schweißpor

Häuft sich, meist in Folge von Verstopfung der Münd
Talgdrüsen in großer Menge an, so schwellen letztere auf
ten Mitesser (in welchen mitunter die Haarsackmi
der schwarze Punkt nichts als Schmutz auf der obersten
füllen sich die feinen und erweiterten Blutgefäßchen,
überfüllten Drüschen umspinnen, widernatürlich
werden aus den Mitessern Blüthchen oder Finnen (
— Zieht sich die Lederhaut rings um die Talgdrüse
durch Kälte, Schreck, Furcht), so treten diese auf der
rundliche Höckerchen hervor und bilden dadurch die sog

4. Die Haarsäckchen oder Haarbälge (Fig.
flaschenförmige Schläuche, auf deren Boden das Haar ent
gewissermaßen Einstülpungen der Haut und erstrecken sich
durch die Ober- und Lederhaut hindurch, bis in die Unterh
etwas weitern und blinden Ende jedes Säckchens ragt ein
und mit Nerven versehenes Hügelchen in die Höhle d
heißt der Haarkeim oder die Haarpapille (m). A



wickelt sich nun das Haar. Hier vermehren sich nämlich Zellen durch Theilung, die sich nach oben hin allmälig zu Markzellen, zu hornartigen Fasern und Schüppchen umwandeln (s. unten beim Haar); diese Zellen, Fäserchen und Schüppchen vereinigen sich mit einander zum Haare. Auch die Ernährung des fertig gebildeten Haares wird vom Haarkeime aus besorgt. Man pflegt den im Haarbalge steckenden Theil des Haares die Wurzel zu nennen und an dieser wieder das dicke kolbige weichere und etwas ausgehöhlte Ende, welches auf dem Haarkeime aufsitzt, als Haarknopf oder Haarzwiebel zu bezeichnen. Dasjenige Stück des Haares, welches frei aus dem Säckchen hervorragt, nennt man den Haarschaft.

Das **Haar** (Fig. 20 l. u. 22) ist vollständig empfindungslos und besitzt weder Gefäße noch Nerven. Es besteht aus 3 verschiedenartigen Theilen: in seiner Mitte befindet sich die Marksubstanz, gebildet aus reihenweise an einander gelagerten Markzellen, die mit Flüssigkeit, Fett, Farbkörnchen und Luftbläschen erfüllt sind. Um die Marksubstanz herum liegt die farbige Rinden- oder Fasersubstanz, ein Gebilde von starren Haarfasern und Hornplättchen, welches außen vom Oberhäutchen des Haares überkleidet wird. Die Haare sind so ziemlich über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen und bei den verschiedenen Menschenracen (s. S. 5) sehr verschieden, wie die Kopf-, Bart-, Augenbrauen-, Nasen-Haare 2c. be-

Fig. 22.



Stück der Wurzel eines dunkeln Haares (durch Behandlung mit Natron etwas gewunden). 1. Mark, noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Deckhaut des Schaftes oder innere Lage des Oberhäutchens; 4. äußere Lage desselben; 5. innere Lage der innern Wurzelscheide (Hurley's Haut); 6. äußerer Theil desselben und Wand des Haarsackes (Vergrößerung etwa 200).

-ifen; die kürzesten und feinsten Härchen heißen Wollhaare. Ganz -arlos ist nur die Haut an den Augenlidern, an der Hohlhand -d Fußsohle, am Rücken des Nagelgliedes der Finger und Zehen. -e **Haare dienen** zum Schutze gegen Kälte und Nässe, verhindern -s **Reiben der** Haut an andern Körpern und tragen zur Ver--nerung bei. Sie sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht -sser auf und geben es ebenso leicht wieder ab, sind daher -d trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut -: die Luft viel oder wenig Flüssigkeit enthält. Je nach ihrer -chiedenen Durchfeuchtung werden sie länger oder kürzer, weshalb sie zu Feuchtigkeitsmessern (Hygrometern) benutzt werden. Die Haare -sen, wenn sie nicht abgeschnitten werden, nicht etwa unausgesetzt sondern nur so lange, bis sie eine bestimmte Länge erreicht haben, bei verschiedenen Menschen und verschiedenen Haaren verschieden





ist. Werden sie aber geschnitten, dann wachsen
Grauwerden der Haare hat seinen Grund en
Farbstoff allmälig schwindet, wie im Alter, oder
zahlreichen Luftbläschen im Haare verdeckt wird.
Fall beim plötzlichen Ergrauen der Haare (in einer
Antoinette, Ludwig von Baiern, Thomas Mor
Folge heftiger Gemüthserschütterungen. — Ein
wechsel existirt beim Menschen, wie bei den Thi
zu Stande kommen, daß das Haar bei eine
Folge seiner Schwere ausfällt. An dessen Stell
demselben Haarkeim aus, ein neues Haar.

Pflege der Haare. Will man seine Haare
ihr vorzeitiges Grauwerden verhindern, so muß: 1) D
die Haare wachsen, öfters recht tüchtig gereinigt werd
warmem Seifenwasser und derbes Abkämmen oder Ab
selbst müssen ebenfalls durch öfteres Auswaschen, Bür
mit einem feinen Staubkamme stets rein gehalten werd
wenn die Talgdrüsen des Haarbodens nicht die geh
Einsalben der Haare liefern, von Zeit zu Zeit einzuölen
reinem Mandel- oder Provencer Oel). — Alles, w
Haares durch den Haarkeim stört, wie Kälte (öftere
Uebergießungen), zu festes Binden der Haare im
schneiden, Blutarmuth und schlechte Ernährung der Kopfh
Ausfallen der Haare nach sich. Nur so lange als der H
säckchen noch gesund sind, können Haare auf kahlen Ha
Alle Anpreisungen von Geheimmitteln, die den Haarw
Betrügereien.

Die Oberhaut, Epidermis (Fig. 20.
oberste Hautschicht und einen Ueberzug über die L
Vertiefungen derselben eindringt und natürlich von
Haarbälgen und Talgdrüsen durchbohrt sein muß.
gefäß- und nervenlos und leicht in 2 Schichten z
terste auf der Lederhaut aufliegende Schicht ist d
Schleimschicht (b); die oberste und ältere Sc
schicht (a). Die erstere besteht nur aus klei
länglichen Bläschen (Epidermiszellen), welche n
gefüllt sind, die nach der Hautfarbe (nach dem Tei
ist. Die Hornschicht ist aus mehreren Lagen vier-,
Hornplättchen zusammengesetzt. Sie entstand a
auf folgende Weise: Die rundlichen Bläschen ne
allmälig eine eckige Gestalt an, sie platten sich imm
dabei hornartig fest und wandeln sich schließlich
Schüppchen um. Die obersten und ältesten Schüp
stoßen sich fortwährend los und so können dann d

...gern immerfort nachrücken. Die Schleimschicht, und sonach die ganze Oberhaut, wird von der Lederhaut ausgebildet und wächst, wenn sie abgezogen wird (z. B. bei Brandblasen), leicht wieder nach. Beim farbigen Menschen enthalten die Zellen der Schleimschicht der Oberhaut den, ihre dunkle Hautfarbe bedingenden Farbstoff. Jedoch kommen dieselben nicht farbig auf die Welt, sondern färben sich erst allmälig. Der Neger z. B. wird erst am 6. Tage schwarz. — Die Oberhaut ist sehr fest und auch schwer durchdringlich; ihre Durchdringlichkeit kann nur durch warme Bäder vorübergehend etwas erhöht werden. Der hauptsächlichste Nutzen der Oberhaut ist deshalb auch der, daß sie der an Wärzchen, Nerven und Gefäßen reichen Lederhaut als schützender Ueberzug dient und zugleich das Durchdringen von Flüssigkeiten, von Luft, Wärme und Kälte, verhindert. — Die Hühneraugen sind keilförmige Verdickungen der hornartigen Oberhaut.

Die **Nägel** sind nichts als starke Oberhautplatten, die ...ch, wie die Oberhaut, aus einer jüngern oder Schleimschicht und ...er ältern oder Hornschicht bestehen. Die Stelle der Lederhaut, auf ...lcher der Nagel gebildet wird, heißt das Nagelbett und das ...ück des Nagels, welches in dem Falze dieses Bettes steckt, die Nagel...rzel. Die Lederhaut des Nagelbettes ist äußerst gefäßreich und ...t 50 bis 90, aus Wärzchen bestehenden Leistchen versehen. — Die ...igel wachsen, wenn sie beschnitten werden, immer fort, wobei die ...rnschicht beständig nach vorn geschoben wird. Werden sie nicht be...nitten, so wachsen sie bis zu einer bestimmten Länge (½ bis 2 Zoll) ...o krümmen sich dann um die Finger- und Zehenspitzen herum. — ...e Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen eine feste Haltung, ...ichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen ...ch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Unterhaut** oder das fetthaltige Unterhautzell...vebe (Fig. 20 f S. 54) bildet die unterste, dritte Schicht der äußern ...ut und verbindet sich lockerer oder fester mit den unterliegenden Theilen. ... Gewebe ist ein weiches Bindegewebe (s. S. 7), in dessen Maschen ...o mehr, bald weniger Fett eingelagert ist (s. Fig. 2. S. 8). Unterhaut dient der Lederhaut und den unterliegenden Theilen ...t blos als weiches Polster, als Schutz vor Stoß und Druck, ...ern auch als schlechter Wärmeleiter, d. h. sie hält die äußere Kälte und läßt die Körperwärme nicht heraus. Außerdem verschönert die Form unseres Körpers, indem sie ihn durch Ausfüllung ...r Vertiefungen voller und runder macht.

b. **Schleimhaut** wird die weiche, rothe, sammetartige Haut ge...nt, welche die Wände aller derjenigen Höhlen im Innern unseres



Körpers auskleidet, in die man durch irgend ein
Oeffnungen eingehen kann, z. B. die Mund- und
Magen und Darm, die Harnblase u. s. w. — Schle
Haut, weil sie Schleim, eine klare, fadenziehen
sondert, welche ihrer Schlüpfrigkeit wegen die Reib
an der Höhlenwand verhindern kann. — Der Bau
ähnelt dem der äußern Haut. Auch sie besteht au
aus dem Oberhäutchen (Epithelium, manchmal mit
oder Wimpern, s. S. 18, Fig. 12), der eigentlichen
und dem Unterschleimhaut-Zellgewebe. Die mittlere S
liche Schleimhaut ist sehr reich an Gefäßen und Ner
Menge Grübchen, Säckchen und Drüschen, in denen
wird, und besitzt an manchen Stellen zahlreiche Wärz
sogenannte Zotten. An einzelnen Stellen (z. B. i
Apparate) liefert die Schleimhaut außer dem Schl
thümliche Säfte (z. B. Magen- und Darmsaft).

Die Schleimhaut kommt mit einer Menge der verschie
in Berührung, die entweder von außen in unser Inneres
(wie Luft, Speisen und Getränke aller Art), oder die im In
bereitet wurden und heraus geschafft werden (Urin). Dabei
gereizt werden und sich entzünden (s. S. 27). Man nennt
dung der Schleimhaut, bei welcher anstatt des Schleimes
dickliche, eiterähnliche Flüssigkeit abgesetzt wird, Katarrh. (
Katarrh der Nasenschleimhaut, verdorbener Magen ist Katarrh
haut u. s. w.). Wenn dagegen bei einer hochgradigeren Sch
dung das Abgesonderte fest wird (gerinnt), dann heißt dieser Z
findet dabei eine brandige Zerstörung statt, so hat man dies
genannt. Diese gefährliche Krankheit befällt am liebsten den

Eingeweide.

Der Mensch ist nicht blos ein lebendes, so
verständiges Wesen. Um beides sein zu können,
sowohl Apparate zur Erhaltung seines Lebens, wie zu
seines Verstandes. Von dem Zustande dieser Apparate
der Zustand des Lebens und des Verstandes ab. Sind
in schlechtem Zustande, so werden auch die Lebens- und
tigkeiten nicht ordentlich vor sich gehen können. —
von selbst versteht, wird der Verstand nicht im leblos
Körper existiren können. Dagegen kann der Mensch rec
ohne Verstand zu haben. Im letztern Falle lebt er gleic
oder wie ein Thier auf der niedrigsten Entwickelun

Die wichtigsten Apparate, ebenso die, welche der Unterhaltung des Lebens, wie auch die, welche der Entwickelung des Verstandes dienen, haben ihre Lage in Höhlen, deren Wände von Knochen, Knorpeln, Muskeln und Häuten gebildet werden. Diese Höhlen finden sich theils im Kopfe, theils im Rumpfe; sie heißen: die Schädel-, Augen-, Nasen-, Mund-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. Die in diesen Höhlen verwahrten Organe nennt man im Allgemeinen „Eingeweide". Sie sind aus mehreren und verschiedenartigen Geweben zusammengesetzt und besitzen sehr zahlreiche Gefäße und Nerven.

Die Lebens-Apparate bestehen aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besondern Zwecke dient, alle zusammen aber zur Unterhaltung der Ernährung (s. S. 6) aller unserer Körpertheile nothwendig sind. Nur mit Hülfe des Blutes (s. S. 26) und seines Kreislaufes (s. S. 31) ist aber die Ernährung möglich und die Thätigkeit aller Lebensapparate bezieht sich auf diese Quelle des Lebens (s. S. 6 und 26). Sie dienen a. entweder der Neubildung des Blutes, durch Zuführung guter, blutbildender Stoffe in den Blutstrom, wie: des Speisesaftes, Wassers und des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft, wobei vorzüglich der Verdauungs- und Athmungs-Apparat thätig sind; b. oder sie vermitteln die Reinigung und Verbesserung des Blutes durch Entfernung überflüssiger, untauglicher oder gar schädlicher (abgenutzter, verbrannter, sogen. Ermüdungs-) Stoffe aus demselben, wie dies Lunge, Leber, Nieren und Haut besorgen.

Unter den Verstandes-Apparaten bildet das Gehirn (s. S. 47) den Mittelpunkt. Mit diesem stehen in ununterbrochenem Zusammenhange: die Sinnesorgane durch die Empfindungs-Nervenfäden, und die willkürlichen Muskeln durch die Bewegungs-Nervenfäden (s. S. 43). Die ersteren, die Sinne mit den Sinnesnerven, schaffen Eindrücke aus der Außenwelt zur Entwickelung des Verstandes (Geistes) in das Gehirn. Daher der Ausspruch: durch der Sinne Pforten zieht der Verstand (Geist) in unsern Körper (Gehirn) ein. Die letzteren, die willkürlichen Muskeln und Bewegungsnerven, werden durch das Gehirn, je nach dem Grade des darin gebildeten Verstandes und Willens, sowie nach dem Grade der durch Uebung erworbenen Fertigkeit, zu mehr oder weniger verständigerem Benehmen (Sprechen und Handeln) veranlaßt.

Die Lebens- wie die Verstandes-Apparate bedürfen, wenn sie gehörig thätig sein sollen, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn diese Apparate nach ihrem Thätigsein auch ordentlich ausruhen können, denn in der Ruhe wird derjenige Theil ihrer Substanz, welcher während des Thätigseins verbraucht

(verbraunt) wurde, wieder ersetzt, sowie die Be
weggeschafft werden. Diesen Ersatz und diese E
Blut, während es durch die Haargefäßchen jener
fließt, zu besorgen. Und es thut dies, indem es
fäßwände hindurch mit der Ernährungsflüssigkeit
Stoffe absetzt, aus denen die arbeitenden Theile
diese nun zu ihrer Ergänzung an sich ziehen und
Ebenso nimmt das Blut nach bestimmten phy
(Endosmose) die abgenutzten Gewebsschlacken auf.

Wer also gute Lebens- und Verstandesapparate
für ordentliche Ernährung, richtige Thätigkeit und gehö
Sorge tragen. Er muß nicht nur auf ein gutes Blu
ein flottes Strömen des Blutes durch die Gewebe dieser A
Dies Alles würde aber durchaus noch nicht zur richti
Lebens- und Verstandesapparate hinreichen, wenn ihnen
Außenwelt her passende Anregungs- oder Reizmittel
Es verhält sich dies wie bei einer Dampfmaschine
so gut in allen ihren Theilen gearbeitet und fortwäh
sein, sie kann doch nicht arbeiten, wenn sie nich
Kohlen gespeist wird. Wie Jemand nicht leben kann,
und Trank, Luft, Licht und Wärme entzieht, ebenso
stand nicht entwickeln, wenn dem Gehirne nicht die ri
speise (durch Anschauung, Schrift und Wort, durch Be
ahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen
Nach der Art der Anregung und Speisung muß natür
im Lebens- und Verstandesapparate verschieden vor si
natürliche Reizung und falsche Speisung des Lebensap
ordnung in den Lebenserscheinungen (Krankheit) he
Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unver

Das Athmen.

Der Athmungs-Apparat und Athmungs-P

Wozu dient das Athmen? Um einen zum
behrlichen Stoff, der sich in der atmosphärischen Luft be
Lebensluft oder den **Sauerstoff**, in unser
schaffen und gleichzeitig eine schädliche Luftart, die K
aus dem Blute zu entfernen.

Der **Sauerstoff**, durch welchen das dunkle Blut in helle
(s. S. 9. 10. 26), ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens un
innerhalb der Gewebe und des Blutstromes die guten wie schlec
wandelt (verbrennt), daß die ersteren nun erst zum Aufbaue (zur E

Körpers verwendet, die letzteren dagegen zum Austritt aus dem Blute fähig genacht werden können. Hierbei wird aber ein Theil der für das Bestehen unseres Körpers durchaus nöthigen Wärme (+ 30° R.) entwickelt. — Die schädliche *Kohlensäure* ist das Produkt jener Verbrennung, ebensowohl von guten wie von unbrauchbaren Blutbestandtheilen. — Der *Pflanze* hat es der Mensch zu ver- anken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure nicht in der Atmosphäre n widernatürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die ehörige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich im Stande nicht blos die Kohlensäure durch Zerstörung unschädlich zu machen, sondern aus derselben auch Sauerstoff zu entwickeln. ies geht so zu. Die Kohlensäure ist aus zwei einfachen Stoffen zusammen- esetzt, aus Kohlenstoff und aus Sauerstoff. Diese beiden Stoffe trennt nun ie Pflanze von einander; sie selbst behält den Kohlenstoff zu ihrem Aufbaue ir sich, und giebt den Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Aber nicht alle Pflan- ntheile haben die Fähigkeit Kohlensäure zu zerlegen und Sauerstoff zu liefern; uch findet die Zerlegung nicht zu allen Tageszeiten statt. Nur die grünen flanzentheile, also hauptsächlich die *Blätter*, sind im Stande, den Sauerstoff us der Kohlensäure zu entwickeln, und zwar nur *am Tage*, unter dem Ein- usse des *Sonnenlichtes*, und deshalb ist dieses die *eigentliche Quelle es Lebens*. Es ist diese Entwickelung von Sauerstoff sehr leicht zu beobachten: an braucht nur grüne Blätter von Pflanzen mit frischem Wasser zu ergießen und dem Sonnenlichte auszusetzen. Sie bedecken sich dann mit zahl- sen Luftbläschen, welche Sauerstoff enthalten. Im *Dunklen* dagegen geben e grünen Pflanzentheile Kohlensäure anstatt des Sauerstoffs von sich. Blüthen, rüchte und Wurzeln liefern stets, auch im Lichte, Kohlensäure. Pflanzen in *chlaf*zimmern sind also stets nachtheilig, mögen sie blühen oder nicht. Da- gen sind Blattpflanzen im *Wohn*zimmer wegen ihrer Sauerstofferzeugung n Vortheil für den täglichen Bewohner des Zimmers. — Sonach tritt die flanze vermöge ihrer zersetzenden Wirkung, welche das Blattgrün (Chlorophyll) i Tage auf die Kohlensäure ausübt, jeder nachtheiligen Anhäufung von Kohlen- ure in der Atmosphäre (verursacht durch das Athmen der Menschen und hiere) entgegen.

Das Hineinschaffen eines guten Stoffes in unsern Körper (nämlich r sauerstoffhaltigen atmosphärischen Luft), sowie das Herausschaffen eines lechten Stoffes (der Kohlensäure) aus dem Blute, wird durch das *thmen* (die Respiration) bewerkstelligt. Dieses besteht aber darin, ß wir unsern Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich e man einen Blasebalg auf- und zumacht. Beim Erweitern (Auf- hen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, i. das *Einathmen* (die Inspiration); beim Verengern (Zusammen- llen) desselben wird ein Theil der eingeathmeten Luft wieder heraus- drückt, d. i. das *Ausathmen* (die Exspiration). Nun wird hierbei er die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von r Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei llenhaltige, schwammige Organe, von denen das eine in der rechten, s andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftauf- hmenden Organe sind die *Lungen*.

Man könnte demnach diese Athmungs-Einrichtung mit einem Blaseba
vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hä
vorn am Eingange des Blasebalges befestigt sind. Zieht man den Blasebalg
so strömt dann die Luft in diese Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Bla
hälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüs
keit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht
Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in die dritte Blase gezo
Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusamm
so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. — So äh
verhält es sich auch mit unserm Brustkasten. Beim Erweitern desselben
Einathmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch
Zug auf die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speisesaft) in denjenigen Ge
ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben
Ausathmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorw
— Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Athmu
muskeln zum Theil auch nach unserm Willen den Brustkasten erweitern
verengern können, ist es uns möglich gemacht, durch kräftiges Ein-
Ausathmen nicht blos auf den Athmungsproceß, sondern auch auf die
derung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speise
Einfluß auszuüben.

Der dem Athmen dienende Apparat wird aus ver
denen Theilen und Organen zusammengesetzt. Zuvörderst ist der
Blasebalgswand vergleichbare Brustkasten (Thorax, s. Fig. 2
Taf. I. S. 12) die Grundlage des ganzen Athmungsapparates.
bildet den obern Theil des Rumpfes und ist zusammengesetzt: hinte
den 12 Brustwirbeln und den hintern Enden der 24 Rippen, seitlic
den Rippen, vorn vom Brustbeine und von den elastischen Ri
knorpeln. Die Höhle im Innern des Brustkastens, die Brusthö
kann durch Hebung und Senkung der Rippen, mit Hülfe d
die Brustwand angehefteten Athmungsmuskeln, erweiter
verengert werden. Eine Hauptrolle dabei spielt das Zwerc
(Diaphragma): eine fleischige, in ihrem mittlern Theile sehnig
(zwerch) zwischen Brust- und Bauchhöhle befindliche Scheidewar
also von jener den Boden, von dieser das Dach bildet. Zie
nämlich das Zwerchfell, welches in der Ruhe hinaufwärts in die
höhle gewölbt ist, zusammen, so wird es platt und tritt dabe
der Brusthöhle herab gegen die Bauchhöhle. Dadurch wi
Brusthöhle weiter, aber die Bauchhöhle enger. Das gewö
ruhige Athmen wird vorzugsweise durch dieses Zwerchfell beso
Beim Einathmen arbeiten stets nur Muskeln und vorzugswe
Zwerchfell; das Ausathmen dagegen wird beim gewöhnliche
men nur durch das Nachlassen der Einathmungsmuskeln und da
sinken der gehobenen, elastischen Brustwand bewerkstelligt; dabe
das Zwerchfell wieder in die Höhe.

Die zum Athmen dienenden Muskeln sind zwar willkür

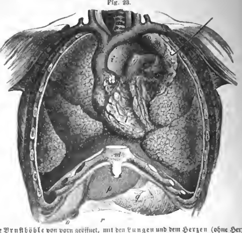
arbeiten jedoch, wodurch das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche Athmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ohne unsern Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Athmungsbewegungen sogenannte „Ueberstrahlungs- oder Reflexbewegungen" (s. S. 44), die von Nervenfäden angeregt werden, welche sich von den verschiedensten Theilen unseres Körpers in das verlängerte Mark (s. S. 49) hinziehen. Hier, in diesem Nervenmittelpunkte, finden diese zuleitenden Nerven diejenigen Nervenfäden versammelt, welche sich zu den Athmungsmuskeln erstrecken, und so können nun jene zuleitenden Nerven bequem ihre Reizung (durch Ueberstrahlung, Reflex) auf die Bewegungsnerven übertragen und durch diese die Athmungsbewegungen veranlassen. — Da das verlängerte Mark auch für die Bewegungsnerven des Herzens eine Sammelstelle ist, so kommt es bei stärkeren Reizungen der zuleitenden Nerven, die aus den verschiedensten Theilen unseres Körpers herkommen, sehr häufig vor, daß gleichzeitig der Herzpuls und das Athmen beschleunigt sind. Kommt hierzu noch eine Erhöhung der Körperwärme (über 30° R.), so haben wir das Bild des Fiebers (s. S. 40). Als „*Sitz des Lebens*" wird deshalb auch das *verlängerte Mark* bezeichnet, weil in ihm die das Athmen und den Blutlauf unterhaltenden Nerven ihre Vereinigung haben. Verletzungen dieses obersten Stückes des Rückenmarkes haben den sofortigen Tod zur Folge, weil sie das Athmen und den Blutlauf zum Stillstande bringen. — Man wendet die Erregung von Ueberstrahlungs-Bewegungen des Herzens und Athmungsapparates zur Erweckung aus dem Scheintode (bei Ertrunkenen, Erdrosselten, Erstickten) an. Hierbei muß nämlich das Athmen und die Herzthätigkeit so rasch als möglich wieder in Gang gebracht werden und zu diesem Zwecke sucht man die zuleitenden Nerven zu reizen: durch Besprengen des Gesichts und der entblößten Brust mit kaltem Wasser, durch Kitzeln der Fußsohlen und Nasenhöhle, durch Tröpfeln geschmolzenen Siegellacks auf die Haut, durch Einführen reizender Dämpfe (von Essig, Salmiakgeist, angebrannten Federn) in die Nase u. s. w.

Innerhalb der Brusthöhle lagert, ebenso in der rechten wie in der linken Hälfte derselben, je eine *Lunge*, so daß zwischen der rechten und linken Lunge das Herz (s. S. 32) mitten inne liegt. Jede Lunge besitzt einen dünnhäutigen glatten Ueberzug, das *Brustfell*. Dieser Ueberzug ist aber keine abgeschlossene Haut, sondern ein Theil eines Sackes, der übrigens noch an die innere Fläche der Rippen und an das Zwerchfell angewachsen ist. Die Höhle dieses Brustfell-Sackes wird bisweilen der Sitz von Flüssigkeit (d. i. die Brustwassersucht) und die Entzündung des Brustfells wird gewöhnlich als „Brustentzündung" (zur Unterscheidung von der Lungenentzündung) bezeichnet. — Die Form jeder Lunge ist die eines Kegels; die stumpfe rundliche Spitze liegt oben im Brustkasten innerhalb der ersten Rippen; der breite Grundtheil (die *Basis*) ruht unten auf dem Zwerchfelle. Die rechte Lunge ist breiter und kürzer und durch zwei Einschnitte in 3 *Lappen* (einen obern, mittlern und untern), die linke längere und schmälere Lunge durch nur einen Einschnitt in 2 Lappen (einen obern und untern) zertheilt. Diese großen Lappen lassen sich wieder in kleinere Läppchen



trennen, welche aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen zusammengesetzt und durch Bindegewebe unter einander vereinigt sind. — Das Gewebe der Lungen ist sehr weich, locker und schwammig. Es besteht fast ganz aus länglichrunden Bläschen, die während des Lebens,

Fig. 23.



Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader h. Lungenblutadern. i. Große Körperpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre o. Rechter und p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Quergrimmdarm.

jedoch nur bei gesundem Zustande der Lungen, stets mit atmosphärischer Luft erfüllt und von einem dichten Haargefäßnetze umsponnen sind. Sie heißen Lungenbläschen oder Luftzellen und ihre Zahl beläuft sich auf etwa 1800 Millionen.

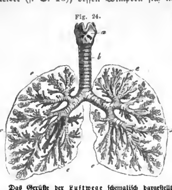
In den Lungenbläschen geht nun der Austausch von Sauerstoff und Kohlensäure, der Athmungsproceß, vor sich, und zwar auf folgende Weise: die feinen Aestchen, in welche sich die Lungenpulsader (s. S. 33) innerhalb der Lungen endigt, schaffen dunkles, kohlensäurereiches Blut aus der rechten Herzkammer (s. S. 35 a) in die Haargefäßnetze, welche die Lungenzellen umspinnen. Während nun das Blut durch diese Haargefäßchen hindurchfließt, tritt Kohlensäure in Verbindung mit Wasserdampf aus demselben heraus, durch die dünnen

Wände der Blutgefäßchen und Luftzellen hindurch, und in die mit atmosphärischer Luft erfüllten Höhlen der Luftzellen hinein. Gleichzeitig dringt aber auf demselben Wege Sauerstoff aus der Luft der Bläschen in das Blut ein und verbindet sich vorzugsweise mit dem Hämoglobin der rothen Blutkörperchen (s. S. 31). Durch diese Abgabe von Kohlensäure und durch die Aufnahme von Sauerstoff wird das Blut gereinigt und aus dunklerem schlechterem in hellrothes besseres umgewandelt. Als solches kehrt es aus der Lunge zum Herzen zurück, aber nicht etwa wieder in die rechte Herzkammer, von wo es herkam, sondern in die linke Vor- und Herzkammer. Von hier aus wird es dann mit Hülfe der Zusammenziehungen der linken Herzkammer (s. S. 35 g) durch die große Körperpulsader (s. S. 35 h) nach allen Theilen unseres Körpers geschafft. Man lese hierüber noch das über den kleinen und großen Kreislauf Gesagte (s. S. 33 u. 34) nach. — Dieser Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlensäure bedingt, daß die ausgeathmete Luft weit reicher an Kohlensäure und viel ärmer an Sauerstoff als die eingeathmete Luft ist und daß, wenn viele Menschen in einem geschlossenen Raume beisammen sind, die Luft nach und nach so reich an Kohlensäure werden kann, daß sie zum Athmen untauglich wird. — In der Nacht, bei Ruhe im Schlafe, ist die Sauerstoffaufnahme bedeutend größer, als am Tage bei Bewegung und Thätigkeit. Deshalb ist ganz besonders in der Nacht auf gute reine Luft zu halten.

Die Wege, welche die atmosphärische Luft zu nehmen hat, um in die Lungenbläschen hinein, sowie aus diesen heraus zu gelangen, d. h. die sogenannten Luftwege, ziehen sich von der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle durch den Kehlkopf, die Luftröhre und deren Verzweigungen herab in die Lungen. In den oberen, weitern Luftwegen (besonders in der Nasenhöhle) wird die eingeathmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den mit Schleim überzogenen Wänden haften bleiben, gereinigt. — Der Kehlkopf (a), welcher auch das Stimmorgan (s. später) ist und das oberste Stück der Luftröhre bildet, wird von knorpeligen Platten und Ringen zusammengesetzt. Er liegt gleich hinter und unter der Zunge und ist oben am Halse deutlich fühlbar. Der schmale Eingang in die Höhle des Kehlkopfs, welchen die ein- und ausgeathmete Luft zu durchströmen hat, heißt die Stimmritze. Sie kann nach oben zu, gegen die Mundhöhle hin, durch eine knorpelige Klappe, den Kehldeckel, geschlossen und dadurch vor dem Eindringen fremder Körper geschützt werden. — Die Luftröhre (b) stellt einen stets offenen Kanal dar, welcher seiner knorpeligen elastischen und fleischigen Wände wegen kürzer und länger, weiter und

enger zu machen ist. Die vordere und seitliche Wand der Luftröhre wird von 17 bis 20 Cförmigen knorpeligen Halbringen gebildet; die hintere platte Wand ist häutig; die innere Fläche ist mit Schleimhaut ausgekleidet. Diese Schleimhaut ist mit einem Flimmeroberhäutchen überkleidet (s. S. 18), dessen Wimpern sich nach oben hin bewegen und Schleim- und Staubpartikelchen nach Außen befördern. Die Luftröhre fängt etwa in der Mitte des Halses am untern Rande des Kehlkopfs an, zieht sich dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und theilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, hinter dem Herzen, in einen rechten und einen linken Luftröhren-Ast (c. d). Von diesen beiden Aesten welche wie die Luftröhr gebaut sind, begiebt sic ein jeder in seine Lung und zertheilt sich hier nac und nach zweigartig in immer engere Kanälchen (Bronchien e), bis schließlich die letzten Endigunge mit blinden, bläschenartigen Säckchen aufhören, welche die Luft- od Lungenzellen (f) sind. Diese sitzen, ähnlich wie die Beeren einer Traub an den Enden der letzten, feinsten Verzweigungen der Luftröhre au

Fig. 24.



Das Gerüste der Luftwege schematisch dargestellt. a. Kehlkopf. b. Luftröhre c. Rechter und d. linker Luftröhrenast. (Bronchus) e. Verzweigungen der Luftröhrenäste innerhalb der Lunge (Bronchien). f. Lungen- oder Luftbläschen.

Die **Anzahl der Athemzüge** ist nach Alter, Geschlec Körperbeschaffenheit und Beschäftigung verschieden. Erwachsene athm in der Minute etwa 12 bis 20 Mal, Säuglinge gegen 40, Kinder 2 junge Leute 20 bis 24 Mal. — Eigenthümliche **Abänderunge** erleidet das **Einathmen**: beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuche Schnüffeln, Saugen und Schlürfen; das **Ausathmen** beim Huste Niesen, Räuspern, Hauchen, Schnäuzen, Lachen und Weinen.

Was ist also zum richtigen Athmen erforderlic 1) Zuvörderst eine gute, reine, sauerstoffhaltige atmosphärische Lu 2) Freies, unbehindertes Einströmen der guten Luft in die Lung bis in die Luftzellen, sowie ungehindertes Austreiben der schlecht kohlensäurereichen Luft aus den Lungen. 3) Regelmäßiger Blutl



durch die Lungengefäße und ein Blut, welches die gehörige Menge rother Blutkörperchen (Hämoglobin zur Aufnahme des Sauerstoffs) besitzt. — Störungen im Athmungsprocesse können demnach zu Stande kommen: durch unpassende Luft, kranke Athmungsorgane und durch Abweichungen im Lungenblutlaufe (im kleinen Kreislaufe; s. S. 34) und Blutarmuth. — Ueber die richtige Behandlung des Athmungsapparates später in der Gesundheitslehre.

„Warum“, „Was“ und „Wie“ müssen wir essen und trinken?

Der Verdauungsapparat und Verdauungsproceß.

„Essen und Trinken erhält den Leib“ ist eine alte und sehr wahre Redensart. Um sie jedoch zu begreifen, muß man Einsicht in den Bau unseres Körpers und in die zum Leben nöthigen Vorgänge haben, und deshalb beachte man die folgenden Vorbemerkungen.

Mit dem Baue unseres Körpers verhält es sich auf ziemlich ähnliche Weise wie mit dem Baue eines Hauses. Man braucht, wie bekannt, zu einem Hausbaue sehr verschiedenes Baumaterial; man braucht da Holz, Steine, Eisen, Glas, Lehm und dergleichen mehr. Alle diese Stoffe müssen aber, ihrer Bestimmung gemäß, in bestimmter Weise verarbeitet werden, so das Holz zu Bretern und Balken, das Eisen zu Platten und Nägeln ꝛc. Erst dann sind sie zur Herstellung von Wänden und Räumen mit Thüren, Fenstern, Oefen, Schlössern ꝛc. zu verwenden. — Ganz dasselbe ist der Fall mit dem Baue des menschlichen Körpers. Es sind dazu ebenfalls eine Anzahl ganz verschiedener Stoffe nöthig, wie Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalke, Eisen ꝛc. (s. S. 10). Diese Stoffe, welche der Körper nicht selbst erzeugen kann, sondern die ihm von Außen zugeführt werden müssen, finden sich in den Nahrungsmitteln. Sie müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers für den Aufbau vorbereitet und zu den kleinsten Körpertheilchen, wie zu Zellen und deren Umwandlungen zu Fäserchen, Röhrchen, Plättchen und Häutchen, verarbeitet werden. Erst dann können sie zur Zusammensetzung größerer Apparate und Organe, wie der Knochen, Knorpel, Muskeln (oder Fleisch), Nerven ꝛc., dienen. Diese Vorbereitung beginnt innerhalb des sogen. Verdauungsapparates, wird im Blutstrome fortgesetzt und endigt in den Geweben. Innerhalb des Verdauungsapparates werden die meisten Nahrungsstoffe mit Hülfe verschiedener Säfte (des Mund- und Bauchspeichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle), so verarbeitet, daß ihre brauchbaren Bestandtheile in den Blutstrom eintreten und von hier

aus zur Erzeugung der verschiedenen Gewebe verwendet werden könne
Je leichter und schneller ein Nahrungsstoff aus dem Verdauungsapp
rate hinweg und in den Blutstrom gelangt, desto verdauliche
nennt man denselben.

Wollen wir nun zur Erhaltung unseres Lebens und der Gesundheit d
richtigen Nahrungsmittel wählen, so müssen wir natürlich, um die richti
Auswahl treffen zu können, wissen, welche und wie viel von solchen Stoffe
die unsern Körper aufbauen, in diesem oder jenem Nahrungsmittel vorhand
sind. Je reicher ein Nahrungsmittel an diesen Stoffen (Nahrungsstoffen) i
desto nahrhafter ist es. Nur die Milch und die Eier (freilich nur mit d
Schale) enthalten alle jene Stoffe in der richtigen Menge und deshalb könn
der Mensch auch von Milch oder von Eiern allein leben. Alle übrigen Na
rungsmittel dagegen enthalten entweder nicht sämmtliche, zu unserer Ernährun
nöthigen Stoffe oder sie enthalten dieselben nicht in der gehörigen Menge. De
halb sind wir gezwungen, mehrere und verschiedenartige Nahrungsmittel mi
einander zu vermischen, um alle diejenigen Stoffe in der richtigen Menge
unser Blut zu schaffen, welche zum Auf- und Neubaue unseres Körpers durc
aus nöthig sind. Also dürfen wir nicht blos oder vorzugsweise eiweißstoffha
lige oder blos und hauptsächlich fette ꝛc. Nahrungsmittel genießen, sonde
solche, in denen von allen erforderlichen Nahrungsstoffen (von Eiweißstoffe
Fetten und Kohlenwasserstoffsubstanzen, d. h. stärkemehl- und zuckerhalti
Nahrungsstoffe) genug vorhanden ist. Wir sind deshalb gezwungen thierische u
pflanzliche Nahrungsmittel mit einander zu verbinden, weil in den ersteren
wenig fette und kohlenwasserstoffige, in den letzteren zu wenig eiweißstoffhalti
Nahrungsstoffe vorhanden sind. Würden wir z. B. blos von magerem Fleisc
von Käse oder vom Weißen der Eier leben wollen, so müßten wir ebenso verhunger
als wenn unsere Nahrung blos in Fett, Butter oder Eidotter bestände. Pflanzli
Nahrungsmittel können uns deshalb nur dann richtig ernähren, wenn sie die ob
genannten Nahrungsstoffe, also besonders eiweißstoffhaltige, fettige, mehlige u
zuckerige Stoffe, in gehöriger Menge enthalten. Die Kartoffeln, die fast nur a
Wasser und Mehl bestehen, müssen demnach, allein genossen, zur richtigen E
nährung unseres Körpers ganz untauglich sein. Ebenso können aber auch alle Mel
sachen, besonders das Brod, nur dann als nahrhaft gelten, wenn in ihnen auf
dem Mehle auch noch Kleber (d. i. der mit dem Weißen im Eie zu vergleiche
Eiweißstoff, der dicht unter der Schale der Getreidesamen lagert) vorhanden
Butterbrod mit Käse oder Fleisch ist eine einfache und genügend nahrhafte Spe

Wenn wir nun auch wissen, was wir essen sollen, so ist
ferner noch von großer Bedeutung zu wissen, wie wir das W
genießen müssen. Eine große Menge von Menschen, und gerade ar
Leute, essen so, daß ihnen das Genossene keinen solchen Nutzen brin
als es könnte, und sie geben also ihr schönes Geld für die Spei
zum Theil unnütz aus. Ein großer Theil der Nahrungsstoffe g
nämlich, wenn diese nicht richtig genossen werden, anstatt in das Bl
mit dem Stuhlgange (den Excrementen) ganz unbenutzt wieder fort. U
dies nun zu verhindern, merke man sich: Alles Feste, was wir genieß
ganz besonders das Fleisch, muß so zubereitet und im Munde mit d
Zähnen so lange verarbeitet (gekaut) werden, daß es im Magen u

…kanale von den Verdauungssäften, vorzugsweise vom sauren …safte, leicht durchdrungen und aufgelöst werden kann. Je flüssiger … breiiger ein Nahrungsmittel ist, oder je schneller es im Verdauungs…arate in eine solche Form verwandelt werden kann und je besser … Verdauungssäfte in dasselbe eindringen können, desto verdaulicher …es und desto besser können seine Nahrungsstoffe ausgezogen und … das Blut geschafft werden. Deshalb kommt auf die Zubereitung … das Kauen der Speisen sehr viel an.

Z. B.: ein gut gekochtes oder gebratenes, weiches Stück Fleisch muß, …so wie ein tüchtig zu Brei zerkautes Stück, weit verdaulicher sein, als …tes, wenig zerkautes Fleisch. — Feste, unlösliche (also unverdauliche) Stoffe in …en Speisen, wie Hülsen, Schalen, Körnchen, Blätter und dergleichen, er…teren, indem sie im Magen die löslichen, verdaulichen Nahrungsstoffe einhüllen, … Eindringen des Magensaftes in dieselben und hindern dadurch die Lösung …er löslichen Stoffe. So gehen nicht durchgeschlagene Hülsenfrüchte (auch Reis) … ganz unverdaut im Stuhlgange wieder mit fort. — Sehr fette Speisen werden …falls unverdaulicher, sobald das flüssige Fett, welches vom wässerigen Magen…e nicht durchdrungen werden kann, eine Art Atmosphäre rings um die löslichen …rungsstoffe bildet. — Trinkt man Milch langsam in kleinen Schlucken und … dazwischen Brod, so gerinnt dieselbe im Magen nur in ganz kleinen Portionen … wird dann für den Magensaft leichter durchdringlich und löslicher. Dagegen …et sich beim schnellen Trinken größerer Massen Milch im Magen ein großer …umpen Käse und dieser ist für den Magensaft schwer zu lösen. — Aus …sen wenigen Beispielen wird man schon erkennen, daß auf das Wie beim Essen … Trinken viel ankommt.

Wenn es nun feststeht, daß wir Menschen, gerade so wie die …iere und Pflanzen, essen und trinken müssen, um zu leben, und …ß wir mit unserm Essen und Trinken ganz bestimmte Stoffe und …ar sogenannte Nahrungsstoffe (das sind solche, aus denen unser …rper aufgebaut ist) in unsern Verdauungsapparat schaffen müssen; …ß ferner diese Nahrungsstoffe mit Hülfe des Verdauungsprocesses … zu verarbeiten sind, daß sie in den Blutstrom eintreten und zur …ewebsbildung verwendet werden können: — so wird es sich denn …ohl von selbst verstehen, daß auf die Auswahl, die Zubereitung und …ie Verarbeitung unserer Speisen durch den Verdauungsproceß sehr …iel ankommt. Stets muß also unser Streben bei der Ernährung …nseres Körpers dahin gerichtet sein, die nöthige Menge von Wasser, …on Eiweißstoffen (Gewebsbildnern), von Fetten und Kohlenwasserstoff…ubstanzen einzuführen. Darauf, daß wir die Eiweißstoffe gerade in allen …en Formen, in denen sie in unserm Körper vorkommen, genießen, …kommt weniger an, weil sich unser Körper seine ihm eigenthümlichen Eiweißstoffe schon zurecht zu machen weiß, wenn er nur irgend eine Eiweißsubstanz bekommt. Ebenso verhält es sich mit den Fetten. Habe ich demnach kein Fleisch (Faserstoff), so kann ich dasselbe durch

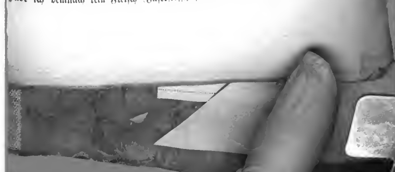


Fig. 25.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen a. Hinterhauptsbein. b. Großes Hinterhauptsloch (zum Eintritt des Rückenmarks ins Gehirn). c. Kopfpulsader. d. Ausgang der Nasenhöhle. e. Nasenscheidewand. f. Zäpfchen (am weichen Gaumen), g. Zunge (durch Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel, über dem Eingange in de k. Kehlkopf. l. Schlundkopfswand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Theilun der Luftröhre in den p. linken und u. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststück). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. q. Untere Hohlader. v. Lunge.

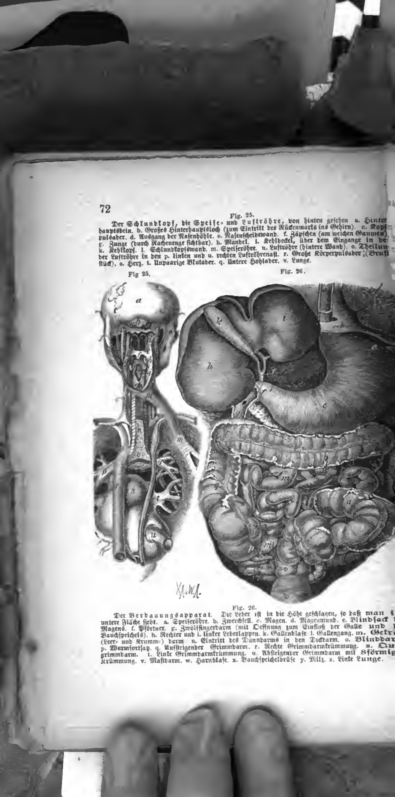


Fig. 26.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man i untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magenmund. e. Blindsack Magens. f. Pförtner. g. Zwölffingerdarm (mit Oeffnung zum Einfluß der Galle und Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase l. Gallengang. m. Gekr (Leer- und Krumm-) darm n. Eintritt des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blindbar p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Qu grimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u Absteigender Grimmdarm mit Sförmig Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse y. Milz. z. Linke Lunge.

...ch und Eier=Eiweiß oder auch durch den Kleber der Getreidesamen ...en den Käsestoff (Legumin) der Hülsenfrüchte ersetzen. Die Stelle ...s Fleischfettes, der Butter und des Eidotters können Pflanzenöle ...der auch stärkemehl= und zuckerhaltige Substanzen vertreten. Und so ...ndet denn der Mensch in der Natur eine große Auswahl von passen=...en Nahrungsmitteln. Ausführliches s. später in der Gesundheits=...ehre.

Kurze Uebersicht über den Verdauungsproceß.

Die **Verdauung** beginnt mit der Aufnahme der Speisen ...d Getränke in die Mundhöhle. Hier werden die festen Nahrungs=...el zwischen den Zähnen zerkleinert (zerkaut) und gleichzeitig mit ...eichel vermischt. Die zerkaute und eingespeichelte Speiseportion, ... ein Bissen, wird dann mit Hülfe der Zunge in der Mund=...le hinterwärts geschoben und so aus der Mundhöhle in die Höhle ...s fleischigen Sackes, des Schlundkopfes, gebracht. Die Zu=...mmenziehung des Schlundkopfes bewirkt, daß der Bissen abwärts ... die Speiseröhre gedrückt wird. Diese fleischige und stets ge=...schlossene Röhre zieht sich nun, aber nicht etwa gleichzeitig in ihrer ...nzen Länge, sondern immer nur stückweise hinter dem Bissen, zu=...mmen und schiebt diesen so ganz allmälig hinunter in einen länglichen ...ack, in den Magen, der oben in der Bauchhöhle seine Lage hat. ... Man nennt dieses Hinabschaffen des Genossenen aus der Mund=...hle durch den Schlundkopf und die Speiseröhre bis in den Magen ...s „Hinabschlucken". — Getränke werden natürlich in der ...undhöhle nicht erst gekaut, sondern sofort, mit Luft, Speichel und ...hleim vermischt, verschluckt. Das Verschlucken ist dadurch erleichtert, ...ß alle die genannten Theile an ihren Wänden mit Schleimhaut ...(S. 59) bekleidet und durch den von dieser Haut bereiteten Schleim ...r glatt sind.

Nachdem die Speisen und Getränke im Magen angekommen ...d und sich hier längere oder kürzere Zeit aufgehalten haben, wird ... Theil der von Haus aus flüssigen oder der im Magen erst zer=...chten und flüssig gemachten Nahrung von den Gefäßchen der Magen=...nd (von Lymph= und Blutgefäßen) sehr bald eingesogen und in den ...utstrom geschafft. Die festeren Stoffe dagegen werden von dem ver=...luckten Mundspeichel und vom sauren Magensafte durchzogen und ...einen dicklichen grauen Brei, den Speisebrei (Chymus), zerweicht. ...esen Brei schiebt nun der Magen, indem sich seine fleischige und

mit Schleim überzogene Wand von links nach rechts stelle
(wellen= oder wurmförmig) zusammenzieht, hinaus in den Darm
Wie lange sich Speisen im Magen aufhalten, hängt von der Besch
heit, besonders von der Löslichkeit und Menge derselben, ab; sie k
darin $^1/_2$ bis 4 und 6 Stunden.

Der in den **Darmkanal** und zwar zunächst in den e
oder **Dünndarm** eingetretene Speisebrei, wird jetzt im ob
Stücke dieses häutigen Kanals, welches **Zwölffingerdarm**
mit **Galle** und **Bauchspeichel** gemischt. In Folge der T
tränkung des Speisebreies mit diesen beiden Flüssigkeiten, sowie mi
von der Darmwand gelieferten Darmsafte und Schleime, lös
dieser Brei immer mehr auf, und so können seine guten,
gewordenen Bestandtheile von den Lymph= und Blutgefäßchen
Darmwand leicht aufgesogen und in den Blutstrom befördert w
Die hier im Dünndarme von den Lymphgefäßen aus dem Speis
herausgesogene milchähnliche Flüssigkeit wird „**Speisesaft**“ ge
und diese Lymphgefäße heißen deshalb auch Speisesaftgefäße (s. S
Der Speisesaft muß stets mehrere Lymphdrüsen (s. S. 41) durchstr
ehe er in den Milchbrustgang (s. S. 48 Taf. VII. Fig. E.) und
diesen in den Blutstrom gelangt. — Je weiter und weiter der S
brei im Dünndarme heruntergeschoben und dabei seiner guten flü
Bestandtheile entledigt wird, desto trockner und ärmer an guten
rungsstoffen muß natürlich dieser Brei werden. Und so gelang
Rest des Speisebreies eine dickliche, mit Galle und Schleim gem
Masse, die nur noch sehr wenig gute nahrhafte Stoffe enthält,
dem Dünndarme in den Dickdarm. In diesen beiden Därmen
übrigens, gerade wie im Magen, der Darminhalt durch die w
förmigen Zusammenziehungen der fleischigen (muskulösen) Darm
allmälig abwärts geschoben.

Im **weiten** oder **Dickdarme** wird mit Hülfe des Darm
das, was etwa von guten löslichen Stoffen noch im Reste des S
breies vorhanden ist, gelöst und aufgesogen. Auf diese Weise b
von den genossenen, festen Nahrungsmitteln nur die unverdauli
sowie die unlöslichen (unverdaulichen) und unbrauchbaren Stoff
rück und diese nehmen im Dickdarme die Beschaffenheit des Kothe
Dieser wird aber, in Folge der Zusammenziehung der Bauch= und D
wand, durch den Mastdarm aus dem Körper entfernt. Je meh
unsere Nahrung unverdauliche Stoffe enthält und je weniger vor
Nahrungsmitteln verdaut wurde, desto reichlicher ist der Stuh
und umgekehrt. Die Zeit des Durchgangs der Speisen durc
Verdauungsapparat ist nach der Beschaffenheit und Menge



Genossenen verschieden; im Allgemeinen beträgt sie gegen 12 bis 18 Stunden.

Ueberblicken wir nochmals den Weg, welchen die genossenen Speisen und Getränke einzuschlagen haben und was mit ihnen auf diesem Wege geschieht: Durch den Mund in die Mundhöhle gebracht, werden sie verschluckt und gelangen so durch den Schlundkopf und die Speiseröhre in den Magen. Aus diesem treten sie in den Dünndarm (aus Zwölffinger-, Leer- und Krummdarm bestehend) ein und begeben sich schließlich in den Dickdarm (aus Blind-, Grimm- und Mastdarm bestehend), aus welchem der Rest des Genossenen nach unten entleert wird. Nur in der Mundhöhle vermag unser Wille durch die Zungenmuskeln Einfluß auf die Bewegung der Speisen auszuüben; sonst geht das Fortschaffen derselben ganz unwillkürlich vor sich. — Auf dem beschriebenen Wege unterliegt das Genossene folgenden Veränderungen: das Feste wird in der Mundhöhle zwischen den Zähnen zerkaut und mit Mundspeichel vermischt; im Magen bildet der Magensaft und der verschluckte Mundspeichel aus den genossenen Nahrungsmitteln den Speisebrei; im Zwölffingerdarme mischt sich diesem Speisebreie Galle und Bauchspeichel bei, und längs des ganzen Darmkanals, dessen Wand durch Schleim geschützt und glatt ist, dringt noch Darmsaft in den breiigen Darminhalt.

Die sogenannten Verdauungssäfte sind demnach: Mundspeichel (aus den Mund-Speicheldrüsen), Magensaft (aus der drüsenreichen Magenwand), Galle (aus der Leber), Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) und Darmsaft (von der drüsenhaltigen Darmwand). — Von diesen Verdauungssäften hat jeder seine eigenthümliche Wirkung und diese bezieht sich auf die Verdauung der wichtigsten Nahrungsstoffe unserer Nahrungsmittel, nämlich: auf die eiweißstoffhaltigen, die fettigen und die mehligen Stoffe. So wird z. B. das Stärkemehl, welches sich vorzugsweise in den Kartoffeln, Getreidesamen (Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer, Mais und Reis) und Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen) vorfindet, durch den Mund- und Bauchspeichel dadurch verdaulich (d. h. zum Uebergange in das Blut geschickt) gemacht, daß es in Dextrin und dann in Trauben-Zucker umgewandelt wird. Mehl, obschon ein ganz wichtiger Nähr- und Heizstoff für unsern Körper, könnte nicht in den Blutstrom gelangen und also gar nichts nützen, wenn es nicht erst durch den Speichel in löslichen Zucker verwandelt würde. Diese Verwandlung beginnt schon in der Mundhöhle, wird im Magen fortgesetzt und besonders im Dünndarme vollendet. Der Mundspeichel hat außerdem auch noch den Nutzen, daß er alle in Wasser löslichen Stoffe auflöst, daß er den Bissen durch-

feuchtet und seiner schaumigen Beschaffenheit wegen atmosphär
dem Magen= und Darmkanale zuführt. Die **fetten** Nahr
(Thierfette, Butter, Eidotter, fette Oele) erleiden im Magen k
wandlung, höchstens werden sie hier durch die Wärme (+ 30–
etwas flüssiger gemacht. Dagegen steht ihnen im Darmkanale
Einwirkung der **Galle**, des **Darmsaftes** und des
speichels eine große Veränderung bevor. Sie werden näml
flüssigt und in so feine Theilchen zertheilt, daß das flüssige Fett
aussieht und in dieser Form von den Gefäßchen der Darmw
aufgesogen werden kann. — Die **eiweißstoffhaltigen** Nahru
(Fleisch, Eier-Eiweiß, Käse, Kleber, welcher letztere in den
körnern und Hülsenfrüchten außen um den Mehlkern herumlie
liegen durch den (wegen seines Milch= und Salzsäuregehalte
Magensaft, der auch noch einen eigenthümlichen Verdau
(Pepsin) enthält, sowie durch den **Bauchspeichel** und **Da**
einer passenden Lösung und Umwandlung (in Peptone).

Die **Luft**, von welcher stets eine größere Menge im Ver
apparate vorhanden ist, wird theils mit dem Speichel und
rungsmitteln, besonders mit den Getränken, hinein geschaff
bildet sich daselbst erst in Folge von Zersetzung (Gährung,
des Genossenen. Im ersteren Falle besteht sie vorzugsw
atmosphärischer Luft und Kohlensäure, im letztern Falle aus W
Schwefel= und Kohlenwasserstoffgas. — Die Galle verhin
schnelle Faulen des Darminhaltes.

Der Verdauungsapparat (s. Fig. 25. 26. S. 72).

besteht, wie in Kürze schon erwähnt wurde: aus der Mundh
den Zähnen, der Zunge, dem Gaumen und den Speicheldrü
dem Schlundkopfe, der Speiseröhre, dem Magen und Da
Letzterer zerfällt in den Dünndarm mit dem Zwölffinger=,
Krummdarme, und in den Dickdarm mit dem Blind=, Grimm= u
darme. Mit dem Verdauungskanale im Zusammenhange ste
und Bauchspeicheldrüse. Die in der Bauchhöhle liegenden T
mit dem **Bauchfelle**, einer dünnen, glatten, durchscheinend
lichgrauen Haut überkleidet und durch dasselbe untereinander

Mundhöhle. Oeffnet man den Mund, d. i. die läng
Spalte zwischen der Ober= und Unterlippe, so zeigen sich zu
Zähne. Sie sind die wichtigsten Kauwerkzeuge, da zwisch
mit Hülfe der Kaumuskeln die festen Speisen zerkleinert (zerkau
Von diesen kleinen keilförmigen Knochen besitzt der erwachsen

md diese stehen in zwei halbbogenförmigen Reihen, jede zu dicht neben einander. Die Zähne der oberen Reihe sind in Oberkieferknochen, die der unteren Reihe in den Unterkiefer so wie etwa Nägel in eine Wand. Man unterscheidet in jeder Schneidezähne, vorn in ; 2 Spitz- oder Eckzähne die oberen auch Augen- annt werden), rechts und den Schneidezähnen je 10 Backzähne, auf 5 Stück. An jedem es: die Wurzel, welche öhle des Knochens steckt Backzähnen bis zu tragen kann; den Hals, ahnfleische umfaßt wird; welche frei in die Mund- orragt. Der feste Ueber- eißen, glatten und glän- ne heißt Zahnschmelz il. Im Innern jedes findet sich eine Höhle, sich der Eingang an der Wurzel befindet.

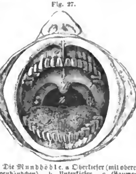


Fig. 27.

Die Mundhöhle. a Oberkiefer (mit oberen Lippenbändchen) b. Unterkiefer c. Gaumen d. Zäpfchen e Vorderer und f. hinterer Gaumenbogen. g. Mandel h. Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genannt wird) i. Kehldeckel. k. Zunge.

le selbst birgt den weichen Zahnkeim, zu welchem sich aus en Blutgefäßchen und Nerven begeben und von denen die Er- und Empfindung des Zahnes abhängig ist. — Der Raum den beiden Zahnreihen und den Wangen wird Backen- enannt. In sie ergießt sich Speichel aus einer Drüse, die dicht Ohre liegt und die deshalb Ohrspeicheldrüse genannt wird.

igen 20 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck und 8 Backzähne), welche beim 6. Monate bis zum 2. Jahre des Lebens hervorwachsen, heißen ne. Ihr Durchbruch macht dem Kinde nicht selten Beschwerden, bst Krämpfe, ist aber niemals lebensgefährlich. Die Milchzähne . oder 8. Lebensjahre wieder aus und werden durch die bleibenden st. Dieser Zahnwechsel ist gewöhnlich bis zum 14. Jahre insoweit als nur noch der letzte, der fünfte Backzahn, der sogenannte Weis- fehlt. — Daß so viele Menschen schlechte, schwarze und hohle Zähne chmerzen haben, liegt nur daran, daß sie dieselben falsch oder gar n und schonen. Das bloße Putzen der Zähne mit einer Bürste und r Zahnpulver reicht nicht zur Guterhaltung derselben aus. Sie müssen och mit einer spirituösen Flüssigkeit geputzt und öfters, durch vorsich- aben, von der sich anlegenden grünlichen oder schwärzlichen Masse

(Zahnstein) befreit werden. Die Verderbniß der Zähne ist hauptsächlich ab von mikroskopisch kleinen Thierchen und Pilzchen, die sich (aus den in der schwebenden Keimen) vorzugsweise gern in den faulenden Ueberresten Fleischspeisen entwickeln. Solche Fleischreste bleiben aber fast stets z und in hohlen Zähnen vom Essen zurück und sie sind es auch, die durch Fäulniß den üblen Mundgeruch veranlassen. Da nun durch Spiritus die niß und ebenso die Zahnthierchen und Pilzchen in ihrer Entwickelung und gehindert werden, so ist dieses Mittel ganz besonders gegen Hohlwerd Zähne und gegen übelriechenden Athem zu empfehlen.

Entfernt man die beiden Zahnreihen von einander, so man in die eigentliche Mundhöhle (Fig. 27). Auf dem Boden Höhle liegt die Zunge (k); das Dach derselben ist der Gaumen (e), vorderer Theil hart (aus Knochen), während der hintere weich häutig ist. Drückt man die Zunge stark niederwärts, so zeigt hinten in der Mundhöhle eine halbrunde Oeffnung, die den Na Rachenenge (h) führt und durch die man in die Höhle des Schl kopfes (in den Rachen) sehen kann. Dieser enge Ausgang der M höhle wird begrenzt: oben durch den weichen Gaumen, von dessen das Zäpfchen (d) herabhängt, auf jeder Seite von den beiden G menbögen (e f), zwischen denen sich die Mandel (g) befindet unten von der Zungenwurzel. Vorn auf dem Boden der M höhle, unter der Zungenspitze, ergießen zwei feine Oeffnungen Sp aus vier Mundspeicheldrüsen.

Die **Zunge** besteht aus Fleisch (dem Zungenmuskel); sie ist am der Mundhöhle und am Zungenbeine (s. später bei Kehlkopf) angewachsen. Rücken ist mit einem dicken Schleimhautüberzuge (der Zungenhaut) bekl auf welchem sich, außer zahlreichen Schleimdrüsen, eine unzählige M größerer und kleinerer Hügelchen erheben, welche Zungen- oder Geschmacks chen heißen (s. Geschmackssinn). Im Zungenfleische befinden sich viele Nerven Blutgefäße; die ersteren vermitteln theils die Bewegungen, theils den Geschm sinn, theils das Gefühl und den Tastsinn. — Die Zunge dient nicht blos Schmecken und Tasten, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Spr Kauen und Schlingen.

Die Mandeln, eine rechte und eine linke, liegen hinten in der M höhle (an der Seitenwand der Rachenenge) zwischen den beiden Gaumen Sie sondern viel schlüpfrigen Schleim ab, wodurch die Bissen bequem vers werden können. — Die Mandeln werden häufig, meist durch Erkältung Entzündung befallen, schwellen dabei bedeutend an, machen dadurch das S gen schmerzhaft oder ganz unmöglich, und erschweren sogar das Athmen. nennt diesen Zustand „die Mandelbräune".

Aus der Mundhöhle führt die sogenannte Rachenenge in fleischigen Sack, den **Schlundkopf** (s. Fig. 25. S. 72). Die mit Sch haut ausgekleidete Höhle dieses Sackes steht nun aber nicht blos m Mundhöhle in unmittelbarem Zusammenhange, sondern auch mit mehreren anderen Höhlen und Gängen. So ist sie ganz ober nach vorn mit der Nasenhöhle, oben seitlich durch die Ohrtr



pete mit dem innern Ohre (der Trommelhöhle), nach unten mit dem Kehlkopfe und mit der Speiseröhre verbunden. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfs ist vor dem Eintritte fremder Stoffe durch eine Klappe, den Kehldeckel (s. S. 67. 72), geschützt.

Der Zusammenhang der Schlundkopfs-Höhle mit den genannten Höhlen wobt nun Folgendes erklärlich: daß der Tabakraucher den durch den Mund ingezogenen Rauch durch die Nase herausblasen, ja sogar verschlucken und in e Luftröhre einziehen kann; daß beim Verschlucken die Flüssigkeiten durch die Nase wieder herauskommen oder daß solche in die sogenannte falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) gerathen können; daß dasselbe auch beim Erbrechen der Fall sein kann; daß Entzündungen in der Mund- oder Nasenhöhle sich auch auf die Ohrtrompete (Ohrensausen erzeugend) und auf den Kehlkopf ausdehnen können. Wäre das Trommelfell zerstört, so könnte man verschluckten Tabaksrauch auch zum Ohre herausblasen.

Die **Speiseröhre** oder der **Schlund** (S. 72. Fig. 25. 26.) ist die Fortsetzung des Schlundkopfes und führt zum Magen hinab. Es ist ein fleischiger und stets geschlossener, aber sehr ausdehnbarer Kanal, dessen Wand mit Schleimhaut bekleidet und von Schleim schlüpfrig ist. Die Speiseröhre zieht sich vom Halse aus hinter der Luftröhre (s. S. 67. 72) herab in die Brusthöhle, läuft hier hinter dem Herzen hinweg und zum Zwerchfelle herab. Durch eine Oeffnung desselben gelangt sie in die Bauchhöhle, wo sie am Magenmunde endigt.

Daß die fleischige Speiseröhre stets zusammengezogen und dadurch geschlossen ist, daß also die Speisen nicht sofort in den Magen hinabfallen, läßt sich deutlich daraus erkennen, daß, wenn man auch auf dem Kopfe steht, nichts aus dem Magen zum Munde herabfällt und daß man in dieser Stellung auch essen und trinken kann. Die Bewegungen, welche die Speiseröhre beim Hinabschlucken des Bissens macht, schreiten von Stelle zu Stelle wellenartig, einem kriechenden Wurme gleich, fort und dabei rückt der Bissen nur allmälig (in Zeit von 2 bis 3 Minuten) hinab zum Magen. Bei großen Bissen unzerkauter Speisen läßt sich sogar das Fortrücken und Steckenbleiben an irgend einer Stelle der Speiseröhre empfinden. Durch Erbrechen und Aufstoßen werden Stoffe aus dem Magen durch die Speiseröhre hinaufgetrieben. — Feste, spitzige und scharfe Körper (Knöchelchen, Gräten, Nadeln 2c.) können leicht in der Speiseröhre stecken bleiben und große Beschwerden veranlassen. Bisweilen wird dann der fremde Körper entweder durch Husten, Würgen und Brechen nach oben oder durch Schlingen nach unten befördert. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erhaschen, errege durch Kitzeln des Rachens (mit einem Federbarte oder dem Finger) Erbrechen, trinke mit Oel oder Butter gemischtes Wasser und klopfe den Rücken zwischen den Schulterblättern. Hilft dies nicht, dann hole man einen Arzt. Höchstens könnte man in dringenden Fällen mit einem Fischbeinstäbchen oder einer biegsamen Ruthe, an deren einzuführendem Ende ein mit Oel getränktes Schwämmchen fest angebunden ist, ganz vorsichtig in die Speiseröhre fahren, um den fremden Körper locker zu machen und in den Magen zu schieben.

Der **Magen** (s. Fig. 26. S. 72) ist ein länglicher häutiger Sack von der Form eines Dudelsackes. Er liegt, quer und mehr nach links,



oben in der Bauchhöhle, dicht unter dem Zwerchfelle und dem Herzen hinter der sogenannten Herz- oder Magengrube. Sein linker weitere Theil (der Blindsack) erstreckt sich weit nach links unter die Rippe und hängt hier durch das Bauchfell mit der Milz zusammen. De rechte engere Theil ragt nach rechts bis unter die Leber. Zwei Oef nungen hat der Magen: die eine, weld man links am obern Rande findet, füh in die Speiseröhre, ist der Eingang zu Magen und heißt der Magenmund, d andere, am rechten Ende befindliche, bild den Ausgang nach dem Darmkanale (na dem Zwölffingerdarme) hin und wird d Pförtner genannt. Beide Oeffnung sind durch muskulöse Ringklappen verschlo sen und nöthigen dadurch die Speisen z einem längeren Aufenthalte im Magen. — Die Magenwand ist an ihrer innern, d Magenhöhle zugekehrten Fläche mit ein ziemlich dicken sammetähnlichen Schlein haut (s. S. 59) ausgekleidet, welche Schlei absondert und dadurch die Magenwa glatt und schlüpfrig macht. Sie birgt ihrem Gewebe eine unzählige Menge v Drüsen, von denen die reihenartig ne einander stehenden, cylindrischen (und 1 sogen. Labzellen erfüllten) Labdrüs (s. Fig. 28 u. 29) deshalb von der größ

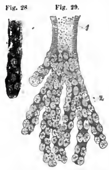


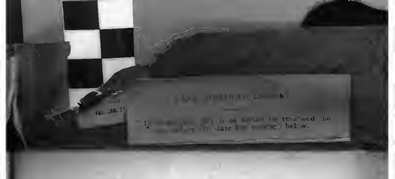
Fig. 28. Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.

Fig. 29. Zusammengesetzte Magensaftdrüse. 1. gemeinschaftlicher Ausmündungsgang. 2. Schläuche mit Labzellen.

Wichtigkeit sind, weil sie den saueren und pepsinhaltigen Magensa (s. S. 75) liefern. Um die Schleimhaut herum befindet sich in der Mag wand eine Fleischhaut, deren Muskelfasern die wellenartigen o wurmförmigen Bewegungen des Magens besorgen. Diese Bewegung dienen dazu, einmal die in der Magenhöhle befindlichen Stoffe durch e ander zu mischen und dadurch den Eintritt des Magensaftes in dieselb zu erleichtern, und dann den Speisebrei schubweise durch den Pfört hinaus in den Darm zu befördern. Die äußerste Haut der Mag wand ist sehr dünn, glatt und durchscheinend. — Von den im Ma vorhandenen flüssigen Stoffen wird ein Theil durch die Blutgefäße in die Pfortader (s. S. 38) und durch die Leber geschafft, ein and durch die Lymphgefäße in den Milchbrustgang (s. S. 41) befördert.

Der Magen hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhl herab, daß sein oberer, kleinerer und ausgeschweifter Rand nach oben ge





…s Zwerchfell hin, der untere große und gewölbte Rand nach unten gegen die …rme gerichtet ist. Je mehr sich nun der Magen füllt, desto mehr dreht er …h um seine Axe nach vorn herum, so daß endlich sein oberer Rand nach …nten, der untere nach vorn gerichtet ist. Dabei wird die Bauchwand etwas vor…rieben und dadurch die Kleidung eng und unbequem. — Beim Erbrechen …rücken das niedersteigende Zwerchfell, so wie die zusammengezogenen Bauch…wandmuskeln auf den Magen und erzwingen eine Entleerung desselben durch …n Magenmund und die Speiseröhre nach dem Munde hin. Beim Auf…stoßen wird ganz auf dieselbe Weise wie beim Brechen, nur ohne Anstren…gung, Luft aus dem Magen in die Mundhöhle getrieben.

Auf die Dauer der Magenverdauung haben verschiedene Umstände Einfluß (S. 74), wie: die Beschaffenheit der Speise, die Menge derselben, Bewegung oder Ruhe, Schlaf oder Wachen u. s. w. Flüssigkeiten (Wasser, Auflösungen von Zucker, Salzen ꝛc.), welche der Verarbeitung durch den Magensaft nicht be…dürfen, verlassen den Magen am schnellsten und werden sehr bald von den …fäßen der Magenwand aufgesogen. Längere Zeit verweilen hier schon die …tieren Nahrungsstoffe, zu welchen aber der Magensaft keine Beziehung …at, wie Stärkemehl, Fett, Gummiarten. Am längsten werden diejenigen Stoffe …rückgehalten, welche zu ihrer Lösung des Magensaftes bedürfen, also die …weißstoffe. Faserstoff (des Fleisches) braucht zur Verdauung etwa ½, Käse…stoff 1½, Kleber 2, geronnenes Eiweiß 6, sehniges Gewebe 10 Stunden. Durchschnittlich wird Fleisch von Fischen in 2½, von zahmem Geflügel in 3, von wildem Geflügel in 3½, vom Ochsen, Hammel und Schwein in 4 Stunden verdaut. — Personen mit sitzender Lebensweise verdauen langsamer, während mäßige Bewegung und wacher Zustand begünstigend wirken. Bei starker Be…wegung und im Schlafe ist die Verdauung träger. — Das Produkt der Ma…genverdauung, der Speisebrei (Chymus, s. S. 73), ist ein Gemenge von bereits verdauten, halbverdauten und unverdauten Speisetheilen, Speichel, Schleim, Magensaft, Oberhaut- und Labzellen. — Bei mäßiger Füllung kann der Magen … bis 12 Pfund Wasser fassen. — Die Temperatur im Magen beträgt + 30 …is 32° R. und bewirkt, daß das genossene Fett flüssig wird und lebend ver…schluckte Thiere (Frösche, Schlangen), die ihren Wohnsitz nicht (wie z. B. Ein…geweidewürmer, Trichinen) im menschlichen Körper haben, sehr bald sterben — Die Luft, welche im Magen bisweilen in großer Menge vorhanden ist, besteht …tweder aus verschluckter atmosphärischer Luft und Kohlensäure, oder sie entwickelt …h bei der Zersetzung der Speisen und ist dann Kohlensäure und Wasserstoff.

Aus dem Magen gelangt der Speisebrei in den **Darmkanal** (Fig. 25. S. 72). Dieser häutige Kanal, welcher die Bauchhöhle aus…füllt, ist in seiner Wand ähnlich wie die Magenwand gebaut und kann sich …benfalls wurmförmig zusammenziehen. Das oberste größere und engere Stück des Darmkanales heißt der **Dünndarm.** Er ist etwa 12 bis …0 Fuß lang (3 bis 5mal länger als der ganze Körper) und besteht …s drei nicht scharf von einander abgegrenzten Abtheilungen. Die oberste, …it dem Pförtner des Magens zusammenhängende Abtheilung ist der Zwölffingerdarm (x). Er hat die Länge von 12 Fingerbreiten und …gt an seiner innern Fläche die Oeffnung, durch welche Galle (aus …r Leber) und Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) einfließen …d sich dem Speisebrei zumischen. Die beiden andern Abtheilungen



sind der Leer= und Krummdarm, zusammen auch Gekrö
(m) genannt. Die Schleimhaut dieses Darmes zeichnet sich hau
durch ihre vielen kleinen Zotten (s.
aus (über 4 Millionen), in dene
Anfänge von Saugadern befind
enthält sie zahlreiche Drüschen
ten. Aus den sogen. Lieberk
Drüsen wird der Darmsaft (s.
abgesondert. Im Gekrösdarm
Aufsaugung des Speisesaftes d
Lymphgefäße statt (s. S. 40).

Fig. 30

Zotten des Dünndarmes. 1. Substanz der Zotte. 2. Epithel. 3. Arterie. 4. Vene. 5. Milchsaftgefäß.

Die Länge des Dünndarmes s
der Verdaulichkeit der zu verarbeiten
rungsmittel abhängig zu sein; denn
fende Thiere haben einen weit kürze
darm als Pflanzenfresser. — Die
darmverdauung besteht, in Folge der Einwirkung des Speichels,
des Magen= und Darmsaftes auf den Speisebrei, in folgenden Umwa
die fetten Stoffe werden milchig gemacht, die Eiweißstoffe werden gelöst, d
mehl sowie der Rohrzucker werden in Trauben= (oder Krümel=) Zu
wandelt, und ein Theil des Krümelzuckers wird zur Bildung von
Essigsäure verwendet. — Die aufgelösten flüssigen Nährstoffe werden
Dünndarme nach zwei verschiedenen Richtungen hin abgeführt. Die
Zuckerlösungen werden durch die Blutgefäßchen der Darmwand aufge
durch die Pfortader und Leber in den Blutstrom der untern Hohlader
geschafft. Die aufgelösten eiweißstoffhaltigen und fetten Nahrungsst
den Hauptbestandtheil des Speisesaftes bilden, werden dagegen von den
gefäßen (s. S. 40), besonders derjenigen in den Darmzotten, aufgenor
durch mehrere Gekrös=Lymphdrüsen hindurch in den Milchbrustg
S. 50 E.) gebracht. — Merkwürdig ist es, daß der Dünndarm sich
unempfindlich, selbst bei bedeutenden Krankheiten desselben zeigt, wä
Dickdarm schon bei geringfügigen Leiden sehr heftig schmerzt (d. s. Kolik

Der **Dickdarm** bildet das unterste und weitere Stück de
kanals; er ist etwa 5 bis 6 Fuß lang und liegt in der Ba
Beckenhöhle, rings um den Gekrösdarm herum. Er untersch
vom Dünndarme hauptsächlich dadurch, daß seiner Schleim
Darmzotten fehlen. Der Dickdarm zerfällt ebenfalls in 3 Abth
nämlich: in den Blinddarm (o), welcher rechts unten im
unterhalb der Einmündungsstelle des Dünndarms in den
sich befindet und einen nach unten geschlossenen Sack darstellt,
Seite eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung, der Wur
fatz (p), anhängt. Nach oben geht der Blinddarm in den G
darm über. Dieser steigt anfangs als „aufsteigender Grim
(q) in der rechten Seite der Bauchhöhle in die Höhe, krümmt
unter der Leber nach links um (r) und geht nun quer unter

Magens, zwischen diesem und dem Gekrösdarme, als **Quergrimmdarm** (s), herüber bis zur Milz. Hier (also links oben im Bauche) macht er eine zweite Krümmung (t), und zwar nach unten, um sich in der linken Seite der Bauchhöhle als „**absteigender Grimmdarm**“ (u) in das Becken herab zu erstrecken. Ehe er in die Beckenhöhle eintritt, macht er eine **Sförmige Krümmung** und geht dann erst in den **Mastdarm** (v) über. Dieser Mastdarm ist nun das letzte Stück des ganzen Darmkanals und öffnet sich nach außen (mit dem After). Er hat seine Lage an der hintern Wand der Beckenhöhle, hinter der Harnblase; seine Blutgefäße führen den Namen Hämorrhoidalgefäße. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm einmündet (das ist also rechts unten im Bauche, an der Grenze zwischen Blinddarm und aufsteigendem Grimmdarme) befindet sich rings um die Austrittsöffnung des Dünndarms eine muskulöse ringförmige Klappe. Diese verhindert den Rücktritt des Speisebreies aus dem Dick- in den Dünndarm.

Am Dickdarme ist der dem Blinddarme anhängende **Wurmfortsatz** insofern von Bedeutung, als gar nicht selten feste Körperchen (besonders Obstkerne) vom Blinddarme aus in die Höhle des Wurmfortsatzes eintreten, sich hier einkeilen und dadurch eine höchst gefährliche Unterleibsentzündung veranlassen. Das Verschlucken von Kernen kann also sehr übel ablaufen. — Im Dickdarme wird der Speisebrei, dem schon die meisten seiner guten Bestandtheile im Dünndarme entzogen wurden und der nun immer mehr die Beschaffenheit der Excremente annimmt, nur sehr langsam mittels der wurmförmigen Zusammenziehungen der Darmwand fortbewegt. Hier im Dickdarme hat auch in den allermeisten Fällen die Stuhlverstopfung ihren Sitz und kann deshalb am besten durch Klystiere beseitigt werden. — Die Entleerung der Excremente (des Kothes) wird zum Theil durch die wurmförmigen Bewegungen des Mastdarmes, hauptsächlich aber durch die Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln veranlaßt, wobei eine Verengerung der Bauchhöhle und ein Druck auf die Därme stattfindet. — Die **Excremente** (s. S. 64) bestehen: aus Nahrungsresten, besonders aus schlecht verdauten Fleischfasern, Stärkemehl, unlöslichen Pflanzenstoffen, Fett, zersetzter Galle und Salzen

Mit dem Verdauungskanale hängen noch zwei Organe zusammen, welche theils auf die Verdauung, theils auf die Blutbildung von großem Einflusse sind, nämlich: die **Leber** und die **Bauchspeicheldrüse**. Von diesen beiden Organen bereitet ein jedes einen eigenthümlichen Saft, der in den Zwölffingerdarm (s. S. 74) einfließt und sich dem Speisebreie zumischt. Galle ist das Produkt der Leber, Bauchspeichel das der Bauchspeicheldrüse. Die Wirkung dieser beiden Verdauungssäfte auf den Speisebrei wurde S. 75 besprochen.

Die Leber (s. Fig. 25. S. 72) ist das größte Eingeweide in der Bauchhöhle und hat ihre Lage rechts oben im Bauche, innerhalb der letzten Rippen, dicht unter dem Zwerchfelle und rechts vom Magen. Sie besteht aus einer derben (jedoch leicht zerreißlichen) braunrothen Masse,



ist von länglich-viereckiger Gestalt mit abgerundeten Ecken und gegen 4 bis 6 Pfund. Unter dem Mikroskope sieht man: D Masse der Leber aus unzähligen Häufchen (Inseln) von Bläsche sogenannten **Leberzellen**, besteht. In diesen Zellen findet n Hauptthätigkeit der Leber statt, es wird hier nämlich die **Galle** (s. bereitet. Das Material dazu erhalten die Zellen aus dem und zwar aus demjenigen Blute, welches von der **Pfor** (aus der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darm herbeigeschafft wird (s. S. 38). Dieses dunkle Blut enthäl große Menge unbrauchbar gewordener Stoffe, besonders ab rothe Blutkörperchen (s. S. 29), und diese Stoffe sind es welche als Material zur Gallenbildung dienen. Das Pfortaderblu deshalb mit den gallebildenden Leberzellen in innige Berührung weil die letzteren von den feinen Haarröhrchen (s. S. 35. Fig. 1 in die sich die Pfortader endigt, umsponnen sind. Aus diesen röhrchen fließt dann das Blut, nachdem es das Gallenmateri die Leberzellen abgegeben hat, fort in die Leberblutadern un nerhalb dieser zur Leber heraus in die untere Hohlader (s. S Fig. 15. s). Sonach muß also das Blut, welches (durch die blutadern) aus der Leber herauskommt, besser und reiner sei, das durch die Pfortader eintretende, denn letzteres setzt ja i Leber schlechte Stoffe ab. Bei der Untersuchung des gereinigten B **ergiebt sich denn auch, daß dasselbe viel ärmer an alten rothen körperchen ist. — Kräftiges tiefes Athmen (s. S. 64) kann den lauf durch die Leber, sowie überhaupt den Unterleibs-Blutlauf** (s. S. 38) **sehr fördern, dadurch aber bei der Gallenbildung, reinigung und Verdauung von Nutzen sein.**

Die in den Leberzellen bereitete Galle tritt aus diesen Zelle angrenzende feine Röhrchen (Gallenkanälchen) ein, wird diesen Röhrchen allmälig in größere Kanälchen geschafft und endlich an der untern Fläche der Leber durch einen einzigen Kanal, den Lebergallengang, aus der Leber heraus. Dieser le Kanal führt nun die Galle theils unmittelbar (im Gallengange) den Zwölffingerdarm (s. S. 72), theils durch einen Seitengang Blasengang) in die **Gallenblase**. In dieser Blase wird derjenige der Galle, welcher nicht sofort aus der Leber in den Darm floß lange aufbewahrt, bis er gebraucht wird. — Hebt man eine Leber in die Höhe, daß man ihre untere, etwas ausgehöhlte Fläche s kann (s. Fig. 25. S. 72), so bemerkt man in der Mitte tiefe Querfurche, **Pforte** der Leber genannt, in welche die Pfort mit der Leberpulsader und mit Nerven hineintritt, und woraus ne

wie der Gallenkanal und die Lymphgefäße herauskommen. Nach rechts en dieser Pforte ist die Gallenblase an die Leber angewachsen und die steht mit dem Gallengange im Zusammenhange.

Sonach besorgt die Leber zwei sehr wichtige Geschäfte; das eine zieht sich auf die **Verdauung** und besteht in der **Gallen-ereitung**; das andere dient der **Reinigung des Blutes** und hat Bezug auf den Untergang der alten rothen **Blutkörper-en** (s. S. 29). Vielleicht wirft die Leber gleichzeitig mit der Galle auch noch solche Stoffe aus, die von uns genossen und für das Blut nachtheilig sind.

Die **Galle**, welche in den Leberzellen gebildet wurde, ist eine dickflüssige, bittere Flüssigkeit von wechselnder, bald gelber oder brauner, bald grüner oder schwarzgrüner Farbe. Sie besteht hauptsächlich aus viel Wasser, aus den sogenannten Gallensäuren, aus dem wachsartigen Gallenfette und aus einem gelbrothen und einem grünen Gallenfarbstoffe. Ihr Nutzen wurde S. 76 angegeben. — Wird der Ausfluß der fertigen Galle aus der Leber irgend wie erschwert oder ganz gehemmt, dann wird diese stauende Galle in den Blutstrom aufgenommen, färbt dasselbe, sowie die Haut und überhaupt die meisten Theile des Körpers, gelb und erzeugt dadurch die sogenannte **Gelbsucht**. Hiernach ist also die Gelbsucht keine besondere, für sich bestehende Krankheit, sondern nur eine krankhafte Erscheinung, die viele und sehr verschiedenartige Krankheiten dann begleiten kann, wenn dabei die Gallenausfuhr gestört ist. — Bisweilen verdickt sich die Galle in ihren Behältern (besonders in der Gallenblase) so, daß sie eine steinige Masse darstellt, welche vorzugsweise aus den Gallenfetten und Gallenfarbstoffen besteht. Daraus bilden sich die **Gallensteine**. Diese Steine erzeugen bisweilen sehr heftige Schmerzen in der Lebergegend und können auch, wenn sie den Ausfluß der Galle hemmen, Gelbsucht veranlassen. — Der bei weitem größte Theil der Galle wird aus dem Darme wieder in das Blut geschafft, während der andere Theil mit den Excrementen entfernt wird.

Die **Bauchspeicheldrüse** (s. Fig. 25. S. 72), welche den S. 75 erwähnten **Bauchspeichel** für den Verdauungsproceß liefert, ist von schmaler, plattlänglicher Gestalt und hat ihre Lage quer hinter dem Magen, so daß ihr rechtes Ende an den Zwölffingerdarm, das linke an die Milz stößt. Ihr Gewebe besteht aus lauter traubenförmigen Läppchen und Bläschen, aus denen kleine Kanälchen zu einem weitern Kanal führen, der den Bauchspeichel, gemeinschaftlich mit der Galle, in den Zwölffingerdarm ergießt.

Harnapparat und Harnabsonderung.

Der menschliche Körper besteht zum allergrößten Theile (zu vier Fünfteln) aus Wasser und deshalb muß ihm auch fortwährend eine große Menge davon durch die Getränke und Speisen zugeführt werden.

Von dem genossenen Wasser kann nicht mehr als dienlich ist, weder i Blute, noch in den verschiedenen Geweben der Körpertheile, sich anhäufe da der Ueberschuß fortwährend aus dem Körper entfernt wir Dies geschieht hauptsächlich durch die Lungen (s. S. 66), die Ha (s. S. 53) und die Nieren. In diesen Theilen tritt nämlich Wass aus dem Blute, indem es durch die dünnen Haargefäßwände hin durchschwitzt und dann entweder (wie in den Lungen und au von der Haut) in dunstförmiger oder (wie als Harn und als Schweiß in tropfbarflüssiger Form weggeschafft wird. Mit diesem Wasser en fernen sich gleichzeitig noch andere unnütze und schädliche Stoffe au dem Blute; so wird z. B. das letztere in den Lungen von Kohlensäur durch den Schweiß von Salzen und Harnstoff, durch die Nieren vo Harnstoff und Harnsäure befreit.

Die **Nieren**, welche den Harn (Urin) bereiten, haben demna für unsern Körper einen doppelten Nutzen. Sie schaffen a) das überflüssig Wasser aus dem Körper weg und b) befreien das Blut von schädliche Stoffen und zwar von Harnstoff und Harnsäure. Werde diese Stoffe im Blute längere Zeit zurückgehalten, so können f Krankheiten (besonders Gicht), ja sogar eine tödtliche Entartung de Blutes (die sogen. Harnvergiftung) erzeugen. Ihre Bildung find größtentheils im Blute selbst statt und ist eine Folge von Verbrennun eiweißstoffhaltiger Nährstoffe, sowie meist abgenutzter Gewebe (besonder der abgenutzten Muskelsubstanz). Außerdem werden auch durch d Nieren noch Stoffe aus dem Blute entfernt, welche wir mit unser Nahrung genossen haben, die aber zur Bildung unseres Körpers nic zu verwenden sind. Manche solcher Stoffe finden sich schon wenig Minuten nach ihrem Genusse im Urin wieder.

Der **Harn**, welcher nach seiner Absonderung in den Nieren, ohne vorh zu anderen Zwecken gedient zu haben (wie z. B. die Galle), entleert wir ist eine klare, durchsichtige, gelbe Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch Seine Hauptbestandtheile sind Wasser, Harnstoff und Harnsäure. Nic selten ist oder wird der Harn trübe und es setzen sich gewisse Stoffe zu Bode Dieser Bodensatz besteht in den meisten Fällen aus Harnsäure und harnsaure Salzen, aus Kalken und Schleim. Diese Stoffe verbinden sich bisweilen in de Harnblase und Niere zu steinigen Massen und bilden dann die Harnstein (Blasen- oder Nierensteine). Bei krankhaften Zuständen können sich au im Harne vorfinden: Blut, Galle (bei Gelbsucht), Eiweiß, Zucker. — Uebrigen ist die Beschaffenheit und die Menge des gelassenen Harns, weil sie sich nic blos nach der Beschaffenheit des Genossenen und der Menge des Getränke sondern auch nach der Lebensweise und vielen andern Umständen richtet, seh verschieden. Auch hängt die Menge des Harns davon mit ab, wie viel di andern wasserausscheidenden Organe schon an Wasser abgegeben haben. In Sommer z. B., wo die Haut sehr schwitzt, wird weit weniger Harn gelassen als im Winter, wo die Haut nicht so viel Schweiß liefert.

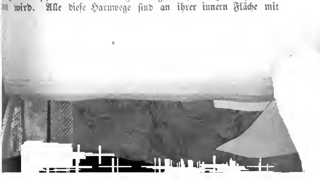


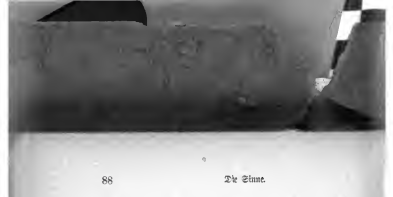
Die Nieren, eine rechte und eine linke (s. Fig. 31), liegen, ...gs **von Fett eingehüllt**, an der hintern Wand der Bauchhöhle, also ...ter **den Därmen**, die eine rechts, die andere links neben der Wir-...säule. **Jede** Niere ist von bohnenförmiger Gestalt, 6 bis 10 Loth ...er **und 4 bis 5** Zoll lang. Löst man die äußere feste sehnige ...lle **der Niere los**, so kommt man auf eine derbweiche bräunlichrothe ...sse, **die am** Rande etwas dunkler und weicher als in der Mitte. **Durch das Mikroskop** ergiebt sich, daß diese Nierensubstanz aus un-...ligen **feinen** Röhrchen zusammengesetzt wird, welche von Haargefäßchen ...sponnen **werden** und theils vielfach geschlängelt, theils gerade neben ...ander **verlaufen**. In diese Röhrchen (Harnkanälchen) hinein ...d **aus dem Blute** immerfort der Harn abgesondert; derselbe sickert ...shalb **fortwährend** aus den auf einem wärzchenartigen Hügelchen (c) ...ndlichen **Mündungen** dieser Kanälchen heraus und in 10 bis 14 ...ine **Hautsäckchen** (Nierenkelche d) hinein. Die Kelche vereinigen ...h **mit einander zu einem trichter-**...igen **Sacke**, dem Nieren-...cken (e). Das untere, enger ...laufende Ende dieses Trichters ...t sich in den Harnleiter (f ...), in eine gegen 12 Zoll lange ...derkieldicke Röhre, welche sich ...ig nach innen an der hintern ...uchwand in die Beckenhöhle ...unterstreckt und hier in die Harn-...se einmündet. — Dem obern ...de der Niere hängt ein nerven-...iches Gebilde an, dessen Thätig-...t der Wissenschaft noch dunkel ...; es heißt Nebenniere.

Die **Harnwege**, welche der ...n zu durchlaufen hat, um aus ...n Körper geschafft zu werden, ...d also folgende: nachdem er in ...n Harnkanälchen der Niere aus ...m Blute ausgeschieden wurde, ...ckelt er in die Nierenkelche ...ein, läuft aus diesen in das ...erenbecken und von hier in den Harnleiter herab, und gelangt so in ...e Harnblase, aus welcher er zeitweilig durch die Harnröhre ent-...rt wird. Alle diese Harnwege sind an ihrer innern Fläche mit

Fig. 31.

Eine senkrecht durchschnittene Niere. a. Rindensubstanz, aus geschlängelten Harnkanälchen b. Pyramiden, aus gerade gestreckten Harnkanälchen. c. Nierenwarzchen d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.





Schleimhaut bekleidet und besitzen in ihrer Wand eine Fleischhau welche durch ihre Zusammenziehung das Fortschaffen des Urins besorg

Die Harnblase ist der Aufbewahrungsbehälter, in welche sich der fortwährend aus den beiden Harnleitern herauströpfeln Urin ansammelt. Sie stellt einen länglichrunden häutigen Sack do welcher in der Beckenhöhle vor dem Mastdarme seine Lage hat un sich nach vorn und unten in die Harnröhre fortsetzt. — Wer sich der Harn in der Harnblase in widernatürlicher Menge anhäu und längere Zeit zurückgehalten wird, so platzt nicht etwa die Blas sondern es wird deren Muskelhaut, welche den Urin aus der Bla treibt, gelähmt und nun kann der Harn nicht mehr willkürlich g lassen werden. — Während seines Aufenthaltes in der Blase wi dem Urin ein Theil seines Wassers durch Aufsaugung entzogen, un dadurch wird er concentrirter, dunkler und dicklicher.

Sinne,

Sinnesapparate oder Sinnesorgane.

Sehen, hören, riechen, schmecken und tasten kann der Mensch nu dann, wenn er 1) die diesen fünf Sinnen dienenden Sinneswer zeuge: Auge, Ohr, Nase, Zunge, Haut (mit Tastkörperchen) i gutem Zustande besitzt; 2) wenn aus diesen Apparaten gesunde Sinnes nerven (Seh-, Hör-, Geruchs-, Geschmacks- und Tastnerven) si ununterbrochen in das Gehirn hineinerstrecken; 3) wenn das Gehir empfindungsfähig, also bei Bewußtsein ist; und 4) wenn auf d Enden der Sinnesnerven in den Sinneswerkzeugen (auf die soge „Endorgane") die passenden Reize (Licht, Schall, Gerüche, Schmec bares und zu betastende Gegenstände) einwirken. — Ist eine de Sinnesthätigkeiten verändert, so kann also die Ursache dazu ebenso i Sinnesorgane und im Sinnesnerv, wie auch im Gehirne und in de Art der Reizung gesucht und gefunden werden.

Durch die Sinne, von denen der Gesichts- und Gehörssinn d wichtigsten sind, werden unserm Gehirne solche Empfindungen zugeleite die uns von Dem, was außer uns in der Natur vorgeht, in Kenntni setzen. Diese Sinneseindrücke, welche vom ersten Augenblicke unsere Lebens an auf unser Gehirn einwirken, regen dieses zur (sogenannten gei stigen) Thätigkeit an und erzeugen in demselben allmälig den Verstan (Geist). Die Sinneseindrücke sind also gewissermaßen die geistige Nahrungsmittel, welche von den Sinnesapparaten mit den Sinnesnerve



...lich und im Gehirne verdaut werden. Ein Mensch, der von ... an blind und auch taub ist, kann an menschlichem Verstande ...ßerst wenig erlangen. Da nun die Sinne zur Entwickelung ...menschlichen Verstandes (Geistes) ganz unentbehrlich sind, so muß ...dieselben auch stets mit der größten Schonung behandeln. Auch ...sie gehörig zu üben, um ein gutes Wahrnehmungs- und Beurthei...s-Vermögen zu gewinnen, mit dem man Das, was um uns ... vorgeht, richtig beurtheilen lernt.

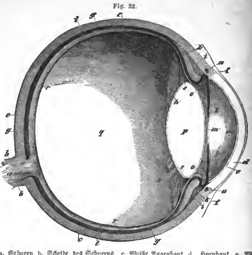
Sehorgan (Fig. 32. S. 90).

Das Sehorgan stellt einen sehr künstlich zusammengesetzten Apparat ..., der einer Camera obscura gleicht und seine Lage in und vor der ...nhöhle hat. Mit ihm empfinden wir nicht blos Licht und Far..., sondern nehmen auch die Verhältnisse der Außenwelt in Gestalt von ...dern wahr. Der Haupttheil des Sehorgans ist der **Augapfel**, ... in dessen Innern sich der Sehnerv (n) in Gestalt einer Haut, ...Nerven- oder Netzhaut (t), ausbreitet und auf dieser die sichtbaren ...genstände als kleine, getreue Bildchen sich abspiegeln. Von hier ...den dann diese Bildchen, die übrigens verkehrt auf der Netzhaut ...en, durch den Sehnerv (n) dem Gehirne mitgetheilt. — Der ...apfel, welcher von weichem Fette umgeben in der knöchernen Augen...hle liegt, ist außerdem noch mit einer Reihe von sogenannten **Hülfs-** ... **Schutzorganen** versehen, die ihn schützen, reinigen und be...gen, es sind: die Augenmuskeln, die Augenlider mit den Augenwim...n, der Thränen- und Augenbutter-Apparat.

Den **Augapfel** denke man sich als eine hohle Kugel, deren ...nd aus drei, zwiebelschalenartig concentrisch um einander herum...enden Hautschichten besteht, und deren Höhle einen durchsichtigen ... (nämlich: die Linse, den Glaskörper und das Augenwasser) birgt. ...In der Augapfelwand wird die **erste oder äußerste Hautschicht** ... der Hornhaut (d) und der weißen Augenhaut (e) gebildet. Diese ...cht giebt dem Augapfel seine Gestalt und dient zum Anheften der ...enmuskeln. Die **Hornhaut ist durchsichtig** und befindet ...vorn in der Mitte desjenigen Stückes vom Augapfel, welches bei ...em Auge zwischen den Augenlidern sichtbar ist. Sieht man ...andem in's Auge, so zeigt sich die Hornhaut wie ein kleines ...ehendes Uhrglas, hinter dem (anstatt des Zifferblattes) ein blau ... braun gefärbter Ring (die Regenbogenhaut) mit einem runden ...arzen Loche in der Mitte (der Pupille) befindlich ist. Das Weiße

des Auges ist der vordere Theil der unδurchsichtigen weiß
Augenhaut, die hinten nach innen von ihrer Mitte eine Oeffn
zum Eintritt des Sehnervs hat. Der zwischen den Lidern sicht
Theil des Augapfels ist noch von einer dünnen Haut, der Bind
haut (f), überkleidet, die über der Hornhaut nur ein feines Oberh

Fig. 32.



a. Sehnerv. b. Scheide des Sehnervs. c. Weiße Augenhaut. d. Hornhaut. e. Wa haut (innerer Ueberzug der Hornhaut). f. Bindehaut. g. Aderhaut. h. Faltenkranz o Strahlenkörper und darunter Strahlenblättchen. i. Strahlenband (Spannmuskel der Ad haut). k. Strahlen des Faltenkranzes. l. Regenbogenhaut, Iris. m. Pupille. n. Vord und o. hintere Augenkammer (mit Kammerwasser); die hintere Augenkammer ist durch A drängen der Iris van der Linse erweitert. p. Linse in der Linsenkapsel. q. Glaskörper n r. der Glashaut (Grenzhaut der Retina), und s. dem Petit'schen Kanale. t. Netz- o Nervenhaut, Retina. u. Schlemm'scher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris u weißer Augenhaut).

chen bildet und sich von der weißen Augenhaut auf die innere Fläche d
Lider überschlägt. — Die zweite oder mittlere Hautschicht b
steht aus der Aderhaut (g) und der Regenbogenhaut (l). Diese Häute si
äußerst gefäßreich und zum größten Theile schwarzbraun gefärbt un
dienen zur Abhaltung und Auffaugung der Lichtstrahlen. D
Aderhaut, auch Gefäßhaut und schwarze Augenhau



...., liegt an der innern Fläche der weißen Augenhaut an und ... ihrem hintern Theile eine Oeffnung für den Sehnerv. ...vorderes dickeres Ende heftet sich einestheils mit dem Strah... ...ande (dem Spannmuskel der Aderhaut i) an den Rand ...rnhaut an, anderntheils bildet es nach innen zu den Strah... ...örper (h), einen aus einigen 70 Strahlen zusammengesetzten ...tranz, welcher rings um die Linse (p) herum liegt. Die Regen... ...nhaut oder Iris (l) stellt eine Scheibe mit einer runden ...ung im Mittelpunkte dar. Sie hat ihre Lage vorn im Auge zwischen ...aut und Hornhaut so, daß ihre vordere, bunte (braune, blaue ... durch die Hornhaut hindurch sichtbar ist, während ihre hintere ...e Fläche gegen den Strahlenkörper und die Linse gerichtet ist. ...runde Loch in der Mitte der Regenbogenhaut, das sich, wenn ... Jemandem ins Auge sieht, als schwarze, von einem bunten ... umgebene Stelle zeigt, heißt die Pupille oder Sehe (m). ... Oeffnung gestattet den Lichtstrahlen in den hintern Theil der ...pfelhöhle zu dringen; sie kann, da die Regenbogenhaut Muskel... ... enthält, erweitert und verengert werden und so einer größern ... geringern Menge von Lichtstrahlen den Eintritt gestatten. Die ...ngerung läßt sich recht deutlich beobachten, wenn man das Auge ... kurze Zeit bedeckt und dann plötzlich wieder frei macht. — Die ...te oder innerste Hautschicht legt sich an die innere Fläche ...Aderhaut an und wird von der durchsichtigen Nerven- oder ...haut (t) und vom Strahlenblättchen (Aufhängeband der ...) gebildet. Erstere stellt die hautförmige Endigung des Seh... ...ven (a) dar und dient der Sehempfindung, ist also die zum ...en wichtigste Haut. Unter dem Mikroskope sieht man, daß die ...haut aus 10 Schichten besteht (s. Fig. 33). Unempfindlichkeit ...r Haut erzeugt eine Blindheit, welche schwarzer Staar ge... ...nt wird. Die Netzhaut umfaßt den Glaskörper (q) und reicht vorn ... zum Faltenkranze (h), wo sie mit einem gezackten Rande (Ora ...ata) in das Strahlenbändchen übergeht. Dieses zieht sich ...Form einer Halskrause unterhalb des Faltenkranzes, dem es in ...er Bildung gleicht, vorwärts bis zu dem Rande der Linsenkapsel. ... Netzhaut hat in der Mitte ihres hintern Theiles, nach außen ... der hügelförmigen Eintrittsstelle des Sehnerven, einen kleinen ...den gelben Fleck, mit einer seichten, stärker gefärbten Stelle, ... sogenannten Centralgrube in seiner Mitte.

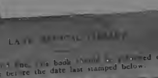
Der durchsichtige Kern oder der Lichtbrechungsapparat, ...lcher die Höhle des Augapfels ausfüllt, besteht aus dem Glaskörper ... Linse und dem Augenwasser. Diese durchsichtigen Stoffe brechen

Fig. 33.

Schema der Netzhaut nach Max Schultze. 1. Innere Begrenzungsschicht; 2. Sehnervenfaserschicht; 3. Ganglienzellenschicht; 4. innere granulirte Schicht; 5. innere Körnerschicht; 6. äußere granulirte Schicht; 7. äußere Körnerschicht; 8. äußere Begrenzungsschicht; 9. Stäbchen- und Zapfenschicht; 10. Schwarze Farbschicht.

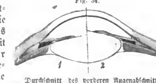
und lenken die zerstreuten Lichtstrahlen so, d
sich auf der Netzhaut wieder zum Sehbildche
einigen. — Der Glaskörper (q), eine n
helle Kugel, befindet sich im hintersten
Raume des Augapfels und wird von der Ne
umfaßt. Vorn, wo diese Kugel nach der P
hinsieht, hat sie eine schüsselförmige Vertie
in welcher die Linse (p) eingebettet ist.
krystallhelle Linse gleicht einem stark gewö
Brennglase und ist von einer durchsichtigen K
umgeben. Der Faltenkranz und das Strahlenk
chen legen sich an ihren Rand an und umg
sie wie eine Krause. Wird die Linse undurchs
(dadurch weißlichgrau von Farbe), so nennt
diese Blindheit den grauen Staar. Er
durch eine Operation, bei welcher die kranke
entfernt wird, geheilt werden. — Das Au
oder Kammerwasser füllt vorn im Augapfel
Raum vor und hinter der Regenbogenhaut,
sogenannten Augenkammern, aus. Die v
dere Augenkammer (n) befindet sich zwischen H
haut und Regenbogenhaut, die hintere K
mer (o) zwischen Regenbogenhaut und Strah
körper. Beide Augenkammern würden durch
Pupille im Zusammenhange stehen, wenn nicht
Regenbogenhaut mit ihrem Pupillenrande sich
an der vorderen Linsenfläche anlegte.

Die Lichtstrahlen haben sonach im A
folgenden Weg zu nehmen um auf die Netzh
zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrüm
Hornhaut (d) in das Wasser der vordern Aug
kammer (n), gelangen von hier durch die Pu
(m) in die Linse (p), durchdringen den hinter di
liegenden Glaskörper (q), und treffen nun
die Netz- oder Nervenhaut (t) auf. Hier befin
sich ein ganz eigenthümlicher Apparat, in welch
sich die feinsten Fäserchen des Sehnerven endig
(d. h. die optischen Endorgane des Sehnerven).
gehört derselbe der Netzhaut an und besteht aus k
stallhellen Stäbchen und Zapfen, welche von schwarzgefärbt
Scheiden umgeben werden und von einer schwarzgefärbten Schi



bedeckt sind, welche bisher irrthümlich als zur Aderhaut gehörig betrachtet wurde. Die Stäbchen sind cylindrisch, stehen dicht neben einander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen Zapfen zwischen sich. Die Zapfen dienen der **Farbenwahrnehmung**, während den Stäbchen das **Lichtunterscheidungsvermögen** zukommt. — Der **gelbe Fleck** ist der Punkt der Netzhaut, auf welchen die Lichtstrahlen desjenigen Gegenstandes fallen, den man scharf in's Auge faßt (fixirt). Er ist der Punkt des schärfsten Sehens und besteht vorzugweise aus Zapfen und entbehrt vollständig der Nervenfasern. Dagegen fehlen die Endorgane (Stäbchen und Zapfen) ganz und gar am Eintrittspunkte des Sehnerven und deshalb kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden; sie heißt deshalb der **blinde Fleck**. — Das auf der Netzhaut entstehende und verkehrt stehende Bildchen läßt sich wahrnehmen, wenn man in die Haut eines Ochsenauges (etwa in die Mitte seines oberen Umfanges) bis auf den Glaskörper eine kleine Oeffnung schneidet und vor die Pupille dieses Auges ein brennendes Licht hält, welches dann auf der hinteren Wand deutlich und verkehrt sichtbar wird.

Fig. 34.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nahe (2) Nach Helmholtz.

Um nahe Gegenstände deutlich sehen zu können (d. i. die **Accomodation des Auges für die Nähe**), wird mit Hülfe des Spannmuskels der Aderhaut die Linse vorwärts gezogen und stärker gewölbt. Eine **Accommodation des Auges für die Ferne** existirt deshalb nicht, weil das ruhende Auge normal für die unendliche Ferne accommodirt ist. Es ist daher eine Erholung für das Auge in die Ferne zu sehen und eine Anstrengung es für die Nähe einzurichten.

Die **Hülfsorgane** für den Augapfel dienen entweder zu dessen **Bewegung** (d. h. die Augenmuskeln), oder zum **Schutze**, wie die **Augenlider**, die Wimpern, Augenbrauen und Augenbutterdrüsen, oder zur **Reinigung**, wie der Thränenapparat.

Die **Augenmuskeln**, welche den Augapfel willkürlich nach allen Richtungen hin bewegen können, haben ihre Lage innerhalb der Augenhöhle. Es giebt 6 Stück davon, 4 gerade und 2 schiefe. Bei bleibender Verkürzung eines dieser Muskeln entsteht das **Schielen**, dem durch Zerschneiden des verkürzten Muskels abgeholfen werden kann. — Vor der Augenhöhle und dem Augapfel befindet sich zunächst unter der Haut der Augenlider ein fleischiger Ring, welcher das Schließen des Auges besorgt und deshalb auch Schließmuskel des Auges heißt.

Die Augenlider (das obere und das untere Lid), welche wie zwei bew liche Klappen vor dem Auge angebracht sind, haben eine knorpelige Einla Sie können theils willkürlich von uns bewegt werden, theils ist ihr Beweg unwillkürlich (ein überstrahltes, s. S. 4 , wie beim Augenblinken, wobei Thränen über den Augapfel hinweggespült werden und so die durchsicht Hornhaut rein erhalten. Die kurzen steifen Haare am Rande jedes Augenli sind die Augenwimpern. — Diese Wimpern und die Augenlidränder si mit einer dicklichen fetten Flüssigkeit, der Augenbutter, eingesalbt, we halb die Thränen nicht so leicht überfließen können. Bereitet wird die Auge butter von vielen kleinen Säckchen (Augenbutterdrüsen), die theils hin den Wimpern sich öffnen und in den Lidern verborgen sind, theils in Gest eines rothen Häufchens oder Hügelchens (Thränenkarunkel) im innern Auge winkel sichtbar sind.

Die Thränen, ein salzig schmeckender verdünnter Schleim, werd mit Hülfe des Augenblinkens beständig über die vordere Augenfläche hi weggespült, diese dadurch aber rein erhalten und vor Eintrocknung geschü Der Weg, welchen die Thränen nehmen, ist folgender: sie gelangen aus d traubenförmigen Thränendrüsen, die vorn im äußern obern Theile d Augenhöhle liegen, durch 7 bis 10 feine Oeffnungen unter das obere Augenl am äußern Augenwinkel. Von hier werden sie zwischen den Lidern über d vordere Augenfläche nach dem innern Augenwinkel hingespült. In diese Winkel, wo man das rothe Hügelchen (die Thränenkarunkel) sieht, samme sie sich in einer Vertiefung, im sogenannten Thränensee. In diesen S hinein tauchen 2 kleine, auf Hügelchen (den Thränenwärzchen) sitzen Oeffnungen, die Thränenpunkte, von denen das eine am obern, das ande am untern Lidrande sichtbar ist. Diese punktförmigen Oeffnungen saugen d Thränen auf, führen sie durch die Thränenkanälchen in den Thränensa (hinter dem innern Augenwinkel) und aus diesem fließen sie durch den Thrä nenkanal herab in die Nasenhöhle. Sonach steht also die Nasenhöhle dur die Thränenwege mit dem Auge in offener Verbindung und deshalb kann si ein Schnupfen in's Auge heranziehen.

Die Augenbrauen beschatten die Augen von oben und halten den vo der Stirne herabfließenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen

(Ueber die Pflege des Auges s. in der Gesundheitslehre.)

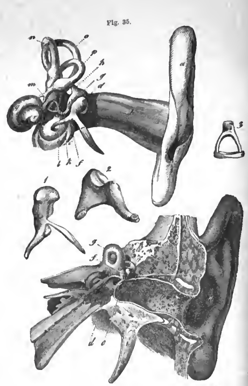
Der Gehörapparat, das Ohr (Fig. 35. S. 96).

Das Ohr führt, wie das Auge, unserm Gehirne, und zwar durch den Gehörnerv, aus der Außenwelt Material zur Geistesbildung zu Dieses Material besteht aber aus den verschiedenen Schallarten (der Geräusche, Töne und Klänge). Diese fallen zunächst auf das äußere Ohr, pflanzen sich von hier durch den äußern Gehörgang fort nach innen, treffen auf das Trommelfell, und gehen von diesem durch die Kette der Gehörknöchelchen in der Paukenhöhle auf das Wasser des Labyrinthes über, welches an die Endorgane (Haarzellen und Hörhaare) des Gehörnervs anschlägt. Die so



hörnerv erzeugte Erregung wird von demselben in das Gehirn
ie und hier als Schall empfunden.
as Gehörorgan zerfällt in 3 Abtheilungen, nämlich: in das
e, mittlere und innere Ohr. In diesen Theilen wird der
fortgepflanzt: durch Luft, Knochen und Wasser.
Die äußere Abtheilung des Ohres besteht: aus dem im
lichen Leben Ohr oder äußeres Ohr (a) genannten Theile, aus
äußeren Gehörgange (b) und aus dem Trommelfelle (c). —
hr, welches am Schläfenbeine angeheftet ist, wird von einer,
r nervenreicher Haut überkleideten Knorpelplatte gebildet. Die
Vertiefung dieser unebenen Platte heißt Ohrmuschel und
n den äußern Gehörgang hinein. Dieser hohle lufthaltige
t in seiner äußern Hälfte knorpelig, in seiner innern dagegen (im
nbeine) knöchern und mit einer Haut ausgekleidet, auf welcher
wachsen und das Ohrenschmalz abgesondert wird. Er erstreckt
t in gerader, sondern in etwas gekrümmter Richtung nach
nd ist an seinem innern Ende durch das Trommelfell von der
höhle abgeschlossen. — Das dünnhäutige Trommel= oder
nfell, welches mit Hülfe von Muskeln ebensowohl gespannt
hlafft werden kann, ist nach der Paukenhöhle hinein gewölbt und
t dem Hammer verwachsen.
 äußere Ohr dient zum Auffangen, Sammeln und Verstärken
allstrahlen. Dieser Zweck wird um so besser erreicht, je größer und
 das Ohr, je tiefer seine Muschel ist, und je mehr es vom Kopfe absteht.
 Muskeln, welche wir zum Bewegen des Ohres besitzen, haben wir deshalb
llenskraft, weil wir sie von Jugend auf nicht üben, sondern ganz un-
m lassen. — Der Gehörgang leitet theils durch seine Luft, theils
ne Wand, den Schall vom äußern Ohre zum Trommelfell. Die Haare
 Ohrenschmalz in diesem Gange schützen vor dem Eindringen fremder
besonders kleiner lebender Wesen. — Das Trommelfell vermittelt den
g des Schalles vom äußern Ohre in die Paukenhöhle und pflanzt
all hauptsächlich auf die Gehörknöchelchen fort. Es kann das Pauken-
 nach seiner Spannung oder Erschlaffung, auf den Schall verstär-
r schwächend einwirken, höhere und tiefere Töne mit größerer Schärfe
 lassen. Ist das Trommelfell zerstört, so kann Luft, Flüssigkeit, Tabaks-
n Mund und Nase aus zum äußern Gehörgange und Ohre heraus-
 werden, da diese Höhlen im Schlundkopfe (s. S. 72. Fig. 25) durch
rompete mit der Paukenhöhle in Verbindung stehen (s. Fig. 35. d. e).
. Die mittlere Abtheilung des Gehörorgans wird von
ukenhöhle (d), den Gehörknöchelchen 1. 2. 3.) und der Ohr=
te (e) gebildet. — Die Paukenhöhle enthält Luft und steht
eine offene, lufthaltige Röhre, die Ohrtrompete, mit der
 des Schlundkopfes (und durch diese mit der Mund= und Na=
e) in Verbindung. Die Paukenhöhle wird nach außen durch das

Fig. 35.



Das Gehörorgan. Die obere Figur zeigt die einzelnen Theile des Hörapp
in ihrem Zusammenhange. a. Das äußere Ohr. b. Der äußere Gehörgang c. Das Tro
fell. d. Das Köpfchen. e. der lange Fortsatz und f. der Stiel des Hammers g. Der
h. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Amboses. k. Das Linsenknöchelchen. l. Der
bügel. m. Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorh
Paukenhöhle). n. Oberer, o. hinterer und p. äußerer Bogengang. q. Schnecke. r. Kur
Schnecke — Die untere Figur stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a.
Ohr. b. Aeußerer Gehörgang. c. Trommelfell d. Paukenhöhle. e. Ohrtrompete. f.
knöchelchen. g. Bogengänge. — Gehörknöchelchen: 1. Hammer. 2. Ambos (
Linsenknöchelchen). 3. Steigbügelchen.

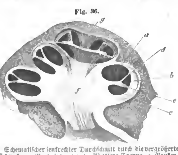


fell dem äußern Gehörgange getrennt. — Mitten durch die öhle, von außen nach innen hindurch, erstreckt sich eine Kette von knöchelchen, die Gehörknöchelchen, welche unter einander nhängen. Sie heißen: Hammer, Ambos, Steigbügel. Der r 1 und d e f) ist mit dem Trommelfelle verwachsen; das des Hammers liegt auf dem Ambos (2 und g h i), und durch das Linsenknöchelchen (k) mit dem Steigbügel m) verbunden. Der Steigbügel steckt in einer ovalen , die in den Vorhof des Labyrinthes führt. Unterhalb dieser ffnung (ovales Fenster) befindet sich noch eine runde Oeffndes Fenster) und diese ist mit einer dünnen Haut, einem rommelfell, verschlossen; sie schließt die mit Wasser erfüllte es Labyrinthes.

ttlern Ohre wird der Schall, welcher durch das Trommelfell and des Gehörganges zugeführt wurde, weiter nach innen, zum mit feinem Wasser fortgeleitet. Dies geschieht theils durch die Genkette, theils durch die Luft und wohl auch durch die Wand der . — Die Ohrtrompete führt der Paukenhöhle von der Nasenöhle aus Luft zu und gleicht den Luftdruck der Paukenhöhle mit nosphäre aus. Vielleicht begünstigt sie auch die Resonanz in der (wie die Oeffnung in der Violine). Bei Verstopfung der ete, die meist in Folge von Schnupfen, der sich von der Nase öhre ausdehnte, oder auch durch zu große Mandeln zu Stande Ohrensausen, Schwerhörigkeit und selbst Taubheit entstehen. Der net beim Abfeuern des Geschützes den Mund, um den Kanonenlos von außen ßern Gehörgang, von innen durch npete auf das reffen zu lassen. rommelfell nicht innen gedrückt, Schalle in die nen.

nnerste Abdes Gehörortief im Felsen-Schläfenbeines Labyrinth s 3 Theilen: rhofe (m), e(q) und den gängen (n

Fig. 36.



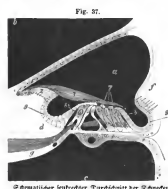
Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke. a. Vorhofstreppe b. Mittlere Treppe c. Paukentreppe d. Reißner'sche Haut e. Grundmembran mit dem Corti'schen Organ f. Spindel der Schnecke g. Kuppelblindsack.

hlen aller dieser Theile sind mit dem Labyrinth- oder er, welches den Gehörs-Sand oder die sogen. Gehörstein-

chen umspült, ausgefüllt. An der Wand dieser Höhlen verbreite
Gehörnerv mit seinen Endorganen; er tritt in einen Vorhofs
einen Schneckennerven gespalten durch den innern Gehörgang
hinteren Fläche des Felsentheils) in das Labyrinth ein. Der
welcher durch die Wand der Paukenhöhle und die Gehörknöchelc
Labyrinthe gelangt ist, setzt das Gehörwasser in Wellenb
und die so entstandenen Wellen schlagen an den Gehörnerv a
diese Weise werden durch die Erregung der Endigungen des Gehi
Gehörsempfindungen im Gehirne hervorgebracht. Die Richtu
Entfernung des Schalles wird nicht wirklich gehört, sond
durch Urtheil und Uebung erkannt.

Das mit Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist insofern der w
Theil des Gehörorganes, weil es die Enden der Gehörnerv
die mit diesen in Verb
stehenden acustischen
gane enthält. Diese
sind: die steifen, bors
lichen, zugespitzten
haare, welche auf
aufsitzen und sich in de
hofssäckchen und den f
förmigen Erweiterung
Bogengänge finden; -
die Haarzellen am
ti'schen Organe
Schnecke. Die Ohr
chen sollen nach Einig
Reizung der Nerven
nach Andern als Dämp
apparat dienen. Die
haare scheinen zum
nehmen der Geräusch
Haarzellen dagegen
Wahrnehmen der Tön
Klänge zu dienen. E
hält sich ähnlich wie im
wo die Stäbchen nur
und dunkel zu unters

Fig. 37.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Corti'schen Organs. a. Mittlere Treppe. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöcherne Spiralplatte. e. Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f. Schneckengehäusewand. g. Schneckennerv. — 1. Reißner'sche Haut. 2. Huschke's Gehörzähne. 3. Corti'sche oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innere und 6. äußerer Pfeiler eines Corti'schen Bogens. 7. Aeußere Haarzellen, überdeckt ebenso wie 4., 5. und 6. von der ** durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen. 8. Hensen'sche Stützzellen. 9. Epithel.

vermögen, während die Zapfen die Farbenempfindung vermitteln
Haarzellen bilden den wichtigsten Theil des (nach seinem
decker genannten) Corti'schen Organes, (s. Fig. 37), w



ine Lage in der, drei Gänge (Treppen) enthaltenden Schnecke (siehe Fig. 36) und zwar in deren mittleren Treppe hat. Es besteht aus einer Grundmembran, auf welcher leicht schwingende und schwach Sförmig gestimmte Pfeiler (Stäbchen) aufsitzen, von denen sich je zwei zu Corti'schen Bögen vereinigen und von den Haarzellen umgeben sind. Von den Bögen giebt es über 3000 und indem sie von unten nach oben an Länge abnehmen, bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Clavier). Wahrscheinlich gerathen diese ausgespannten Stäbchen, wie die Claviersaiten, durch bestimmte Anstöße (Töne und Klänge) in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen.

Fehler und Mängel, sowie Krankheiten im Labyrinthe des Ohres sind, wegen der tiefen, versteckten und unzugänglichen Lage desselben, nicht sicher zu ergründen und zu heben. Sind sie angeboren oder bald nach der Geburt erworben, so rufen sie eine unheilbare Taubheit hervor, die Stummheit mit sich führt, wenn das Kind nicht besonderen Unterricht genießt. Denn bei Taubstummen finden sich keine Fehler in den Sprachwerkzeugen; die Stummheit rührt nur davon her, daß das Kind nicht reden hört und deshalb das Sprechen nicht nachahmen kann. In guten Taubstummenanstalten wird den Taubstummen das Sprechen gelehrt.

(Ueber die Pflege des Ohres s. in der Gesundheitslehre.)

Das Geruchsorgan, die Nase (s. Taf. VIII).

Der Apparat, in welchem der Geruchssinn seinen Sitz hat, ist die Nasenhöhle. Dieselbe wird von einer Schleimhaut ausgekleidet, in welcher sich die Enden des Geruchsnerven ausbreiten. Dieser Apparat ist also weit einfacher als der Seh- und Hörapparat eingerichtet. — Gerüche nehmen wir nur dann wahr, wenn riechbare Stoffe in die Nasenhöhle gelangen und hier mit der feuchten Schleimhaut und den Riechnerven in Berührung gebracht werden. Natürlich muß der Geruchsnerv seine Reizung zum Gehirne fortpflanzen können und dieses muß Bewußtsein zum Wahrnehmen und Beurtheilen der Geruchsempfindung besitzen. Mit andern als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Jucken, Brennen, Kitzeln u. s. w., hat der Riechnerv nichts zu schaffen, dies geschieht durch Gefühlsnerven.

Der Riechapparat zerfällt in 2 Abtheilungen, in die im Gesichte hervorragende äußere Nase, und in die Nasenhöhle oder innere Nase. — Die Nase oder äußere Nase, mit der Spitze, den Flügeln und Nasenlöchern, hat in ihrem unteren Theile eine knorpelige, im obern eine knöcherne Grundlage (s. S. 12. Taf. 1. Fig. I).

Sie dient theils zum Ein- und Austritt der Luft, theils zur Bedeckung des eigentlichen Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher, rauher Einflüsse von außen. Nach Gestalt und Größe ist sie, wie bekannt, sehr verschieden, am auffälligsten bei den verschiedenen Menschenracen (s. S. 2); man spricht besonders von einer Habichts-, Stumpf- und aufgeworfenen Nase.

Die knöcherne Nasenhöhle bildet einen lufthaltigen Raum über der Mundhöhle und zwischen den beiden Augenhöhlen. Sie ist durch eine senkrechte, theils knöcherne, theils knorpelige Scheidewand, die Nasenscheidewand, in zwei gleiche Hälften getheilt. Der vordere knorpelige Theil dieser Wand reicht vorn bis zur Nasenspitze und scheidet die Nasenlöcher von einander. Nach hinten öffnet sich die Nasenhöhle mit ihren beiden Abtheilungen dicht über dem weichen Gaumen (Zäpfchen) in den Schlundkopf (s. S. 72. F. 25. u. S. 48. Taf. VII. Fig. B.). Dadurch ist es möglich, daß man durch die Nasenhöhle hindurch in die Mundhöhle, die Ohrtrompete, den Kehlkopf und die Speiseröhre gelangen kann (s. S. 79). In jeder Hälfte der Nasenhöhle macht die äußere Wand 3 muschelartige Vorsprünge, die Nasenmuscheln, welche die Dächer zu den sogen Nasengängen abgeben. Die Muscheln, sowie überhaupt die ganze Wand der Nasenhöhle, sind mi Schleimhaut überkleidet. Diese ist nun, aber nur im obersten Theile de Nasenhöhle (mit dem Namen Riechhaut oder Schneider'sche Haut der eigentliche Sitz des Geruchssinnes, denn hier befinden sich d Endigungen der Geruchsnerven und deren Endorgane: die Riech zellen (langgestreckte, spindelförmige Körperchen an den Nervenenden

Taf. VIII.





Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechte Querdurchschnitt. a. Die beiden Nasen höhlen-Hälften. b. Die obere, c. die mittler und d. die untere Nasenmuschel. e. Di Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Da Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhle. i. Di Augenhöhle

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle. a. Die obere, b. die mittlere und die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Die Ohrtrompetenmündung i Schlundkopfe

Die nicht riechende Schleimhaut im unteren Theil der Nasenhöhle ist mit einem flimmernden Oberhäutchen (s. S. 18) bekleidet und ist reich an Blutgefäßen und Schleimdrüsen. Mit der Nasenhöhle im Zusammenhange stehen mehrere Höhlen in benachbarten Knochen (Stirn-, Oberkiefer-, Sieb- und Keilbein) und der Thränenkanal. — Die Nasenhöhle dient nicht blos dem Geruchssinn, sondern sie läßt auch Luft durch sich hindurch in die Lungen und prüft dieselbe dabei. Diese Luft wird in ihr auch erwärmt und zum Theil von gröberen schädlichen Beimengungen befreit. Die Nasenhöhle hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, auch nimmt sie die vom Auge durch den Thränenkanal herabfließenden Thränen auf.

In die Nasenhöhle gelangen die Riechnerven aus der Schädelhöhle durch Löcher im Dache der Nasenhöhle. Diese Nerven füllen jedoch diese Oeffnungen so vollständig aus, daß nicht etwa, wie mancher Laie glaubt, noch Etwas (z. B. Schnupftabak) aus der Nase in den Schädel treten oder umgekehrt Flüssiges aus der Schädelhöhle herabfließen könnte. — Daß der Sitz des Geruchssinnes oben in der Nasenhöhle ist, läßt sich schon daraus erkennen, daß wir, um einen guten Geruch besser zu genießen, die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern, kräftiger und schneller hinauf, in und durch die Nase ziehen (d. i. das Schnüffeln oder Schnopern). Durch Anhalten des Athems oder durch Athmen blos mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. — Die Nasenschleimhaut unterliegt häufig der Entzündung (Schnupfen oder Nasenkatarrh) und diese dehnt sich manchmal hinterwärts auf den Gaumen, die Mandeln und den Kehlkopf aus. Auch auf die Ohrtrompete (s. S. 95) erstreckt sich bisweilen der Nasenkatarrh, verengert oder verstopft diese dadurch und erzeugt so Ohrensausen und Schwerhörigkeit. — Die schwammigen Auswüchse auf der Nasenschleimhaut werden Nasenpolypen genannt.

Das Geschmacksorgan (Fig. 27. S. 77).

Die Mundhöhle ist als Sitz des Geschmacksinns bekannt; unentschieden ist aber noch, welche Theile derselben schmecken. Als Hauptorgan des Geschmacks sieht man die Zunge (s. S. 78) an, welche vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient. Die obere Fläche der Zungenwurzel, die Ränder und Spitze (auch der vordere Theil des weichen Gaumens) scheinen vorzugsweise zu schmecken. In der die Zunge überziehenden Schleimhaut befinden sich unzählige Hügelchen und Fäden, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Die größten unter diesen Wärzchen werden Wallwärzchen genannt, und in den dieselben umgebenden Furchen haben die Endorgane des Geschmacksnerven (des Zungenschlundkopfnerven) „die sogen. Geschmacksknospen, Geschmackszwiebeln oder

Schmeckbecher" ihren Sitz. Sodann verbreitet sich ein Hir (dreigetheilter Nerv) in der Zunge, welcher Tast- und Empfind nerv ist; ein dritter Hirnnerv (Zungenfleischnerv) vermittelt di kürliche Bewegung der Zunge. Stoffe, welche Geschmack h bringen sollen (d. h. schmeckbare), müssen entweder schon löst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in Speichel und Schleim sich lösen.

Der Tast- und Temperatur-Apparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der K in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und peratur verschaffen, werden durch den sogenannten Hautsinn mittelt und diesen trennt man in den Tast- und Tempera sinn. Der **Tastsinn** hat seinen Sitz zugsweise in der äußeren Haut, doch sind die Lippen und die Zungenspitzen mit f Tastgefühl versehen. Die Nerven, welch Tastsinn vermitteln, erstrecken sich ent direct oder durch das Rückenmark bis zum hirn, wo die Tasteindrücke zum Bewu gelangen. Wie alle Sinnesnerven, so auch die des Tastsinns Endorgane, mit w sie zusammenhängen. Es sind dies Haut chen (s. S. 55 Fig. 21), in welchen sich ven in den sogen. Tastkörperchen endigen (Nervenpapillen, s. Fig. 38). Die Schärf Tastsinnes hängt ab: von der Anzahl der körperchen und der Uebung des Tastsi Die Menge der Tastkörperchen ist an schiedenen Hautstellen sehr verschieden. kommen auf eine Quadratlinie an der handfläche des dritten oder Nagelgliedes Zeigefingers 108 (auf 400 Gefäßpapillen, S. 55), des zweiten Gliedes 40, des erste der Mittelhand 8 und der Spitze der großen Zehe 14 Körpe In geringer Zahl kommen sie auf die Hohlhand und Fußsohle, den Hand- und Fußrücken. Die Fingerspitzen und Handflächen am reichsten daran und deshalb am geschicktesten zum Tasten.

Fig. 38.

Papille der Haut. 1. Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern. 2. Tastkörperchen (Wagner-Meißner'sches) mit queren Kernen. 3. Eintretendes Nervenästchen. 4 Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen. 5. Endigung einer Nervenfaser.

Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird falls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tastempfindung so

schieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist. Hierfür spricht auch der Umstand, daß der Tastsinn gelähmt sein kann, während die Temperaturempfindung vorhanden ist. Die Endorgane des Temperatursinns sind noch nicht genau bekannt, man vermuthet sie neuerlichst in Nervenendigungen mit Nervenendköpfchen zwischen den Zellen der Schleimschicht. Wie das Tastvermögen, so ist auch die Feinheit für Temperaturempfindungen an verschiedenen Körperstellen eine verschiedene. Bezüglich der Schärfe des Temperatursinns folgen die einzelnen Körpergegenden so auf einander: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Lippen, Hals, Rumpf. Durch längere Einwirkung von Wärme oder Kälte kann die Feinheit des Temperatursinns leiden.

Empfindungsorgane.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch eines der Sinnesorgane in unserm Gehirne zum Bewußtsein gelangt, nennt man im Allgemeinen „Empfindung, Gefühl". Während wir aber durch die Sinnesapparate die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserm eignen Innern durch die Empfindungsnerven (s. S. 44) und deren Endorgane unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Natürlich müssen diese Nerven mit dem Gehirn in ununterbrochenem Zusammenhange stehen, sonst könnten sie uns keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. — Jede stärkere Erregung dieser Nerven macht sich als eine unangenehme Empfindung oder Schmerz geltend und deutet uns an, daß irgendwo Etwas in Unordnung oder krank ist. — Empfindungsnerven finden sich fast in jedem Körpertheile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten finden sich in den Eingeweiden, Muskeln, Knorpeln, Sehnen; sehr zahlreich sind sie dagegen in der Haut und Schleimhaut. — Die Endorgane dieser Nerven sind größtentheils noch nicht sicher erforscht; hier und da endigen sie in Nerven-Kolben und Köpfchen. Am bekanntesten als Endorgan ist das sogen. Vater'sche oder Pacini'sche Körperchen (s. Fig. 39).

Fig. 39.



Ein Pacini'sches Körperchen. 1. Stiel. 2. Nervenfaser im Stiele. 3. Aeußere und 4. innere Schicht der Hülle. 5. Blasse Nervenfaser innerhalb des hellen Innenkolbens; 6. Theilungen und Ende derselben.

Das Stimmorgan, der Kehlkopf (Taf. IX. S. 104).

Stimme, Sprache.

Die Eindrücke, welche durch die Sinne und deren Nerven zu unserm Gehirne gelangten, werden hier durch das Arbeiten der grauen Hirnmasse (Rindengrau) zur Bildung des Verstandes (des Geistes) verwendet. Dieser regt dann den Willen an und durch diesen die verschiedenartigsten willkürlichen Bewegungen in diesem oder jenem Körpertheile. Solche Bewegungen werden stets mit Hülfe der willkürlichen Muskeln ausgeführt. Hauptsächlich giebt sich aber durch die Sprache der Verstand kund; die articulirte Sprache ist ausschließliches Eigenthum des Menschen und er verdankt dieselbe seinem hochentwickelten Gehirn (Verstand) und Stimmorgan. Denn zum Sprechen gehört eine Gedanken-

Taf. IX.



Fig. 4. Die Kehlkopfsöffnung von oben gesehen. a. Stimmritze b. Unteres und c. oberes Stimmband. d. Höhle zwischen den Stimmbändern.

Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüste von hinten gesehen. a. Zungenbein. b. Kehldeckel c. Schildknorpel. d. Ringknorpel. e. Gießkannenknorpel. f. Die Santorini'schen Knorpelspitzen. g. Luftröhre. Fig. 3. Kehlkopf, seitlich aufgeschnitten. a. Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b. Schildknorpel. c. Ringknorpel. d. Gießkannenknorpel. e. Santorini'sche Knorpelspitze. f. Oberes und g. unteres Stimmband.

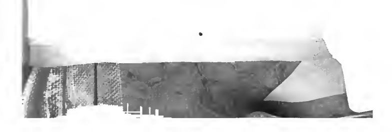
bildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen im Stande ist. Menschen mit zu kleinem Gehirne (Blödsinnige) lernen nie vollständig oder zusammenhängend sprechen. Möglichste Ausbildung der Sprache ist erstes Erforderniß der Erziehung, da nur durch dieselbe eine leichte Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und die Entwicklung und Fortbildung des Verstandes erleichtert wird. In der Thierwelt ist Stimme und Gesang (durch welche sich die Thiere allerdings Mittheilungen machen) ziemlich verbreitet und selbst das Wort-Aus- und Nachsprechen kommt (bei den Vögeln) vor; letzteres verdient jedoch nicht den Namen der Sprache, da die Thiere keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden.



Zum Sprechen bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unarticulirter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. — Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene Theile oberhalb des Kehlkopfes, wie die Mundhöhle, Zähne, Gaumen, Zunge, Lippen, die unarticulirten Töne zu gegliederten oder articulirten umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopfe ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der **Kehlkopf** (Fig. 2, 3, 4) hat seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge (des Zungenbeins) und vor dem Schlundkopfe; nach unten hängt er unmittelbar mit der Luftröhre (s. S. 68. Fig. 24) zusammen. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im obern Theile dreieckigen, im untern runden Apparates, die durch eine Anzahl von knorpeligen Stückchen, Platten und Ringen bedingt ist, welche durch Bänder beweglich mit einander verbunden sind. In der Höhle des, mit Schleimhaut ausgekleideten Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden untern Stimmbänder (Fig. 3 g), ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige und elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Oberhalb dieser die Stimme erzeugenden Bänder befinden sich noch zwei obere Stimmbänder (Fig. 3 f), die aber mit der Stimmbildung nichts zu thun haben und nur Schleimhautfalten sind. Zwischen den Stimmbändern beider Seiten bleibt eine schmale dreieckige Spalte, die Stimmritze (Fig. 4 a), durch welche die Luft hindurch streift und die nach oben in den Schlundkopf sieht. Die Stimmbänder können gespannt und erschlafft, die Stimmritze kann erweitert und verengert werden, und dies besorgen die Kehlkopfsmuskeln nach unserm Willen. Oberhalb der Stimmritze, gegen die Zungenwurzel hin, befindet sich eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel (Fig. 2 b und Seite 72. Fig. 25), dessen Nutzen darin besteht, daß er die Stimmritze überdecken und verschluckte fremde Körper vom Eintreten in die sogenannte falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfshöhle und Luftröhre, abhalten kann. — Vor dem Kehlkopfe, angeheftet an seine vordere Wand, liegt die Schilddrüse, ein sehr blutreiches Gebilde aus runden geschlossenen Bläschen, die zu Träubchen vereinigt sind. Die Thätigkeit dieser Drüse ist noch nicht genau bekannt. Ihre Vergrößerung wird Kropf genannt.

Der ganze Stimmapparat läßt sich mit einem musikalischen Instru-



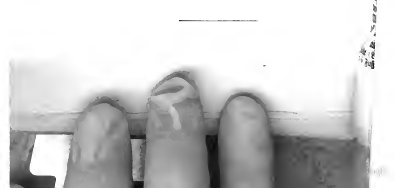


mente (einer Zungenpfeife) vergleichen, welches zwei Zungen (d. h. elastische Platten über oder in Oeffnungen) hat. Er wird nämlich zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwischen der vordern und hintern Wand elastische häutige Platten oder Zungen (die Stimmbänder) so ausgespannt sind, daß zwischen ihnen eine Spalte (die Stimmritze) bleibt. Geht nun ein Luftstrom durch diese enge Spalte hindurch, so werden die Stimmbänder in Schwingungen versetzt und zum Tönen gebracht. — 2. Aus der Windlade, d. i. der Lunge und dem Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugen. Dieser Luftstrom kann mit dem Geigenbogen verglichen werden, welcher die Saiten in Schwingungen versetzt. — 3. Aus einem Windrohre, d. i. der Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf leitet. — 4. Aus einem Ansatzrohre, d. i. der Mundhöhle mit ihren Theilen, welche die Töne zur Sprache umändert und nach außen leitet.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zuvörderst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nöthig und dabei müssen die Stimmbänder eine gewisse Spannung und der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Die Höhe des Tones hängt von der Länge und Spannung, sowie von der Breite der Stimmbänder, wie auch von der Stärke des Anblasens (des Luftstroms) ab. Der Ton wird um so höher, je mehr die Spannung der Stimmbänder und die Stärke des Anblasens zunimmt, je mehr Schwingungen dadurch die Stimmbänder zu machen im Stande sind. Je kürzer die Stimmbänder an sich sind, desto höher ist die natürliche Tonlage, wie dies bei Kindern und Frauen der Fall ist, die einen kleineren Kehlkopf mit kürzeren Bändern haben. Der tiefste Ton, den ein menschlicher Kehlkopf zu erzeugen vermag, wird durch 80 Schwingungen (E), der höchste (c^{III}) durch 1024 Schwingungen hervorgebracht. Bei andern tönenden Körpern kann der tiefste Ton aus 32, der höchste Ton aus 70,000 Schwingungen bestehen.

Die Krankheiten des Kehlkopfs geben sich hauptsächlich durch Heiserkeit zu erkennen, mit der sich mehr oder weniger Hustenreiz, Husten und Auswurf verbindet. — Diejenigen Uebel, bei denen die Stimmritze bedeutend verengert und das Athmen erschwert wird (wie z. B. bei der häutigen Bräune, dem Croup), sind wegen der Erstickungsgefahr sehr gefährlich. — Zur genauern Ergründung der Leiden im Innern des Kehlkopfs benutzt der Arzt den Kehlkopfsspiegel. Dieser besteht in einem kleinen Spiegel, der mit einem Griffe versehen ist und so weit hinterwärts in die Mundhöhle gebracht wird, daß er hinter der Zungenwurzel über die Stimmritze zu stehen kommt. Auf diesen Spiegel wird dann durch den weit geöffneten Mund sehr starkes Licht geworfen und zwar durch einen zweiten Spiegel, der vor den Mund gehalten wird und eine Oeffnung besitzt, durch welche der Arzt hindurch auf den ersten Spiegel mit dem Bilde der Kehlkopfshöhle sieht.

(Ueber die Pflege des Kehlkopfs s. in der Gesundheitslehre.)



Topographische Anatomie.

...ordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Der menschliche Körper unterscheidet sich in seiner äußern Form
...i verschiedenen Personen sehr bedeutend. Die Unterschiede werden
...enso durch das Alter und Geschlecht, die Race und Nation, wie
...d durch Beschäftigung und Gewohnheit, durch allgemeine Körper-
...chaffenheit und Temperament, nicht selten auch durch überstandene oder
...d vorhandene Krankheiten veranlaßt. Wohl nie stehen die ver-
...iedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Thätig-
...en, im vollkommensten Gleichgewicht miteinander, sondern stets über-
...igt eines oder mehrere derselben über die andern. Dadurch er-
...t jeder Körper eine eigenthümliche Beschaffenheit und diese nennt
...n Constitution (d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften,
...he dem Körper vermöge des eigenthümlichen Verhaltens der ihn
...mmensetzenden Theile dauernd zukommt). Die äußeren Kenn-
...en der Constitution bilden den sogen. Habitus. Eigentlich
...ie Constitution, als durch ein Mißverhältniß der normalen
...monie der Systeme und Thätigkeiten erzeugt, schon als eine Ab-
...hung von der Gesundheit anzusehen; sie begünstigt deshalb auch
Entstehung bestimmter Krankheiten. Von der Constitution hängt
Art und der Grad der seelischen oder geistigen Reaction auf
...e Eindrücke ab und diesen bezeichnet man als Temperament.
... nimmt an: 1) das cholerische (feurige, raschthätige) Tem-
...ent mit der robusten kräftigen Constitution; 2) das me-
...olische (schwererregbare) Temperament, mit der unempfindlichen
...itution; 3) das sanguinische (flüchtige) Temperament mit
...cht erregbaren Constitution; 4) das phlegmatische (träge) Tem-
...ent mit der schwammigen Constitution. Die Temperamente
... nie rein angetroffen, sondern gemischt; sie ändern sich mit
...bensaltern und häufig auch mit den Gesundheitsverhältnissen.
...Man bezeichnet am menschlichen Körper als größere Abtheilungen
...): den Kopf, den Rumpf und die Gliedmaßen (Arme und Beine).
...e Oberfläche des Körpers eines Erwachsenen wird im Durch-
... auf 14 bis 15 Quadratfuß berechnet, so daß der Druck der
...häre auf dieselbe über 300 Centner beträgt.
... Höhe (Länge oder Statur) des Körpers beträgt beim Erwachsenen
...bis 6 Fuß und wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes

bestimmt. Sie erreicht erst im 25. bis 30. Lebensjahre ihren Gipfel und nimmt mit dem 50. Jahre wieder etwas ab. Im Allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen ein größerer Menschenschlag als in den heißen und kalten Klimaten.

Der **Umfang** (die Breite und Dicke) des Körpers wird bedingt: durch die Entwickelung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (des Fleisches) und durch den Fettreichthum. Man bezeichnet darnach den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett oder mager. Im Allgemeinen trifft man magere und schlanke Körper bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, dicke und breite dagegen bei denen der kalten.

Das **Gewicht** des Körpers, welches im Mittel beim Manne bei 60—64 Zoll Länge 125—150 Pfund, bei der Frau bei 50—60 Zoll Höhe 110—130 Pfund beträgt, richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfange des Körpers ab. Der Mann erreicht sein größtes Gewicht gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr; dann nehmen beide merklich wieder ab.

Was die **Proportionen** (Verhältnisse) der Körpertheile zu einander betrifft, so gaben die alten Künstler ihren Statuen 6—7 Fußlängen; die Neueren theilen den Körper in 9—10 Gesichts- oder 8 Kopflängen. Als Norm läßt sich annehmen, daß (im Mittel beim Manne) die Höhe der Vorderseite des Kopfes (etwa 8″) mit 3 multiplicirt die Länge des Rumpfes (24″), die Länge der Hand (7″) mit 3 multiplicirt die Länge des Ober- und Unterarmes (21″), die Länge des Fußes (9″) mit 3 multiplicirt die Länge des Ober- und Unterschenkels (27″) giebt.

Die **Symmetrie** (das seitliche Ebenmaß) des Körpers, durch welche nicht blos die Schönheit desselben sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Uebereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane hergestellt ist, zeigt sich am deutlichsten an der äußern Oberfläche. Daß die rechte Hälfte in der Regel stärker entwickelt ist als die linke, liegt wahrscheinlich in der Gewohnheit der meisten Menschen, diese Hälfte häufiger in Gebrauch zu nehmen. Im Innern des Körpers wird die Symmetrie nur hier und da durch einige wenige Organe gestört, welche nicht paarig (in beiden Hälften vorhanden) sind, sondern als unpaarige entweder nur in einer Körperhälfte oder in der Mittellinie des Körpers liegen (Leber, Magen, Milz, Bauchspeicheldrüse 2c.) und nicht symmetrisch gebaut sind.

A. Kopf.

Der Kopf oder das Haupt ist der oberste und edelste, erhabenste Theil des menschlichen Körpers, denn er birgt in seinem Innern das Verstandesorgan, d. i. das Gehirn, sowie die wichtigsten, dem Verstande (Geiste) dienenden Sinnes- und Sprachapparate. Er ruht auf dem äußerst beweglichen Halse und es ist ihm auf diesem mittels zweier Gelenke (zwischen Kopf und 1. Halswirbel und zwischen 1. und 2. Wirbel) Beug- und Streckbewegung, sowie Seitwärtsdrehung gestattet. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage und zerfällt in den Schädel und das Gesicht. Die Grenze zwischen beiden bildet der untere

Rand der Stirn oder eine Linie, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbraunen hin nach der Ohröffnung zieht. Das oberhalb dieser Linie liegende Kopfstück ist der Schädel, das unterhalb dieser Linie befindliche ist das Gesicht. Nach Alb. Dürer soll, bei schönen körperlichen Proportionen, Kopf und Hals den 6. Theil der ganzen Körperhöhe ausmachen.

1. **Schädel** (S. 12. Taf. 1.) heißt die höchste, nach oben kugel- oder eiförmig abgerundete Abtheilung des Kopfes, welche eine feste knöcherne Kapsel um das Gehirn herum bildet. Er wird von einer Anzahl platter Knochen (Schädelknochen) gebildet, welche mit zackigen Rändern in einander greifen und dadurch sehr innig mit einander verbunden sind. Man nennt diese Verbindung Nähte; im höheren Alter verwachsen dieselben theilweise. Der größte Theil des Schädels ist, oberhalb der Stirn, mit behaarter Kopfhaut überzogen. — In der rundlichen Höhle des Schädels, in der Schädelhöhle, liegt das Gehirn, eingehüllt in einen Sack, der aus drei, zwiebelschalenartig um einander herumliegenden Hirn-Häuten (aus der harten Hirnhaut, der Spinnwebenhaut und der weichen Hirnhaut) besteht. Das Gehirn selbst zeigt zwei seitliche Hälften, sowie ein vorderes größeres und ein hinteres kleines Stück, das große und das kleine Gehirn. — Am Schädel bezeichnet man folgende Gegenden: vorn die Stirn, hinter welcher die vordern Lappen des großen Gehirns liegen; oben den Scheitel, unter ihm die mittlern Lappen des großen Gehirns; hinten das Hinterhaupt, mit den hintern Lappen des großen Gehirns und dem kleinen Gehirn; seitlich die dünnwandigen Schläfe, mit dem Gehörorgan, worüber die mittlern Lappen des großen Gehirns; unten den Grund oder die Basis, welche auf dem Halse und vorn auf dem Gesichte ruht. Am Grunde befinden sich mehrere größere und kleinere Oeffnungen in der Schädelkapsel, durch welche die 12 Gehirnnervenpaare heraustreten. Das größte Loch, hinten am Grunde unter dem Hinterhaupte, das sogenannte große Hinterhauptsloch, dient zum Durchtritt des Verbindungstheiles zwischen Gehirn und Rückenmark (d. i. des verlängerten Markes).

Der Mensch hat den verhältnißmäßig größten Schädel, sowie er das größte, an Windungen und Rindengrau reichste und am künstlichsten gebaute Gehirn besitzt. Dieses giebt ihm aber die Befähigung weit verständiger als das Thier (mit seinem kleinern und einfacheren Gehirne) zu werden. Bei den verschiedenen Menschenracen zeigt die Größe und Form des Schädels nach der Culturstufe, auf welcher jede Race steht, auffallende Verschiedenheiten (s. S. 2). — Die Untersuchungen von Köpfen aus früheren Zeiten haben ergeben, daß der Schädel

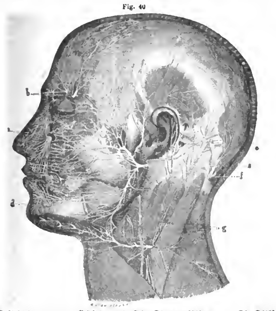
im Verlauf der Zeit immer größer und größer geworden ist, also ebenso an das Gehirn und der Verstand.

Solange die Hirnkapsel noch knorpelig und in ihrer Entwickelung begriffen is berühren sich die einzelnen (Schädel-) Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, no nicht mit ihren Rändern. Mit dem fortschreitenden Wachsthum des Gehirns weiche sie verhältnißmäßig aus einander, wachsen aber gleichzeitig an ihren Rändern for Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knoche ränder fest in einander und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnba Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden sich am Schäd des Neugebornen die **Fontanellen**, von denen der Laie die vordere über d Stirn das Blättchen nennt. Verwachsen die Schädelknochen krankhafter Wei zu früh mit einander, ehe das Gehirn noch ausgewachsen ist, so muß die g hörige Entwickelung des Gehirns verhindert und damit die geistige Entwickelun desselben gestört werden; ein solcher Mensch bleibt mit seinem zu kleinen Schädel für' ganze Leben blödsinnig (ein Kleinschädel, Microcephalus). Ebenso könnte ab auch der Schädel zu klein bleiben, wenn das Gehirn in seinem Wachsthun still stände und die ausdehnbare Schädelkapsel nicht weiter ausdehnte. — D **Verletzungen des Schädels** können deshalb sehr gefährlich und für de Verstand sehr nachtheilig sein, weil sie im Gehirne bleibende Krankheitszustän erzeugen können.

2. **Gesicht** wird derjenige Theil des Kopfes genannt, welche vorn unterhalb des Schädels liegt und nach oben durch die Augen brauenbogen, unten durch den Unterkiefer, und seitlich von den Ohre umgrenzt wird. Gewöhnlich wird die Stirne noch dazu gerechnet un das Ganze dann **Antlitz** genannt. Die knöcherne Grundlage de Gesichts wird von den 14 Gesichtsknochen gebildet, von denen 13 un beweglich mit einander verbunden sind und nur der Unterkiefer dich vor dem Ohre mit dem Schläfenbeine ein Gelenk bildet. In diesen **Unterkiefergelenke** wird der Unterkiefer durch die Kaumuskeln bewegt. — Die knöchernen Höhlen im Gesichte bergen Sinneswerkzeuge nämlich die beiden **Augenhöhlen** den Gesichtssinn, die **Nasenhöhl** den Geruchssinn und die **Mundhöhle** den Geschmackssinn. Außerden bilden Mund- und Nasenhöhle auch noch die Eingänge für den Athmungs und Verdauungsapparat, wie auch die Ausgänge für die Athmungs und Sprachwerkzeuge. Jede dieser Höhlen hat einen besondern un beweglichen Vorbau, zum Schutze des in ihr geborgenen Sinnesorganes So befinden sich vor dem Sehorgan die **Augenlider** mit de Wimpern, dem Augenbutter- und Thränenapparate, vor der Nasenhöhl ragt die **äußere Nase** mit den Nasenlöchern hervor, und in di Mundhöhle gelangt man durch den Mund zwischen den beiden **Lippen** — Nach den auffälligen Theilen an verschiedenen Stellen des Gesicht bezeichnet man folgende **Gegenden**: die Augengegenden, die Nasen gegend und die Mundgegend, die Unterkiefergegend (mit der Kinngegen in ihrer Mitte und der Kaumuskelgegend zur Seite), die Backengegende unterhalb der Augengegenden, und seitlich darüber die Wangengegenden

ie Unterkinngegend, welche den Boden der Mundhöhle und den Uebergang zum Halse bildet. In der Haut und den Muskeln des Gesichts erbreiten sich sehr zahlreiche Nerven (s. Fig. 40) und Gefäße. Die Gesichtsmuskeln besorgen die Bewegungen der Augen- und Mundöffnung, des Ohres, der Nase, des Kinnes, der Stirn- und Kopfhaut.

Fig. 40



Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b. Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c. Ohr-Schläfennerv d. Kinn-Nerv. e. Unteraugenhöhlennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrnerv, kleine Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

Das menschliche Gesicht unterscheidet sich von dem thierischen hauptsächlich durch das rundliche Kinn, die vorspringende Nase, die gewulsteten Lippen und das weniger hervortretende Gebiß mit fast gleichhohen, dicht in ununterbrochener Reihe stehenden Zähnen. Der Charakter des Gesichts ist vorzugsweise abhängig von dem Vor- und Zurücktreten einzelner Gegenden, wie der Wangen, des Unterkiefers, der Stirn, des Gebisses, der Nase. (S. bei den verschiedenen Menschenracen S. 2. und bei Gesichtswinkel S. 3.)

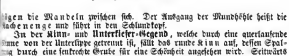
Die Gesichtsmuskeln stehen durch die Gesichtsnerven, welche alle B
wegungen im Gesichte veranlassen, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhan
Deshalb tragen sich auch die (besonders Gemüths-) Zustände des Gehirns le
auf die Gesichtsmuskeln über und bedingen, gewöhnlich auch gegen uns
Willen, das Mienenspiel. Kehrt ein solches in derselben Weise öfters wied
dann bleibt ein eigenthümlicher Ausdruck als vorwaltender Grundzug im G
sichte, den man die Miene, Physiognomie nennt. Dadurch wird das Gesi
der Spiegel der Seele (des Geistes, Verstandes). So erzeugen öftere Schmer
und andauernder Kummer einen leidenden Zug im Gesichte, und Wer inwen
ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie. Bei auf
regtem Gemüthszustande wird oft das Mienenspiel so lebhaft und ausdrucksv
daß man recht leicht den Zustand des Innern erkennen kann.

In der **Augengegend** bemerken wir: unter den Augenbrauen die Auge
lidspalte zwischen dem obern und untern Augenlide; sie kann du
einen Ringmuskel verengert und geschlossen werden und endigt mit dem inn
und äußern Augenwinkel. In der Tiefe des innern Winkels befindet
zum Sammeln der Thränen der Thränensee, auf dessen Boden die Aug
butter liefernde Thränenkarunkel als rothes Hügelchen sichtbar ist.
freien Ränder der Lider sind mit den Wimpern besetzt und hinter diesen zei
sich die Mündungen der Augenbutterdrüsen. In der Nähe des inn
Winkels ist im freien Rande des obern und untern Lides je eine kleine Oeffn
(der Thränenpunkt auf dem Thränenwärzchen) sichtbar, welche die Thrä
aufnimmt, damit diese durch die Thränenkanälchen in den Thränensack gelang
— In der Augenlidspalte ist der vordere Theil des Augapfels zu bemerk
Von ihm sieht man seitlich ein Stück der weißen Augenhaut (das sogenan
Weiße im Auge) und in der Mitte die durchsichtige uhrglasähnliche glänze
Hornhaut, hinter welcher die Regenbogenhaut als bunter (blauer, braun
Ring und die Pupille als ein schwarzes Loch erscheinen. Zieht man die Aug
lider vom Augapfel ab, so zeigt sich dieser und die innere Fläche der Lider
der Bindehaut überkleidet. Unter dem obern Lide am äußern Augenwi
treten die Thränen aus der Thränendrüse durch kleine Oeffnungen in
Bindehaut hervor.

In der **Nasengegend** ragt die äußere Nase hervor und an dieser un
scheidet man: die Wurzel, den Rücken, die Flügel und die Nasenlöch
Durch letztere, zwischen denen die knorpelige Nasenscheidewand befindlich
gelangt man in die rechte und linke Hälfte der Nasenhöhle mit den
Nasenmuscheln und Nasengängen. Beide Hälften öffnen sich nach hinten in
Schlundkopf (f. S. 72. Fig. 25).

In der **Mundgegend** zeigt sich der Mund zwischen der Ober-
Unterlippe; beide Lippen vereinigen sich in den Mundwinkeln. Oeffnet
den Mund und zieht die Lippen von den Zähnen ab, so erscheint das Za
fleisch und zwischen diesem und jeder Lippe, vor den mittlern Schneidezäh
das obere und untere Lippenbändchen. Durch den geöffneten Mund gel
man zuerst in die Backenhöhle und nach Oeffnung der Zahnreihen
einander in die Mundhöhle (f. S. 77). In dieser kommt uns sofort die Zu
(mit Spitze, Wurzel, Rücken und Rändern) entgegen. Hebt man ihre S
auf, so ist in der Mitte das Zungenbändchen (eine Schleimhautfalte)
neben dieser rechts und links auf einem leistenartigen Vorsprung die Oeffn
von Speicheldrüsen zu sehen. Das Dach der Mundhöhle und gleichzeitig
Boden der Nasenhöhle bildet der Gaumen, vorn der harte, hinten
weiche Gaumen mit dem Zäpfchen. Neben diesem nehmen die Gaum





liegen die Mandeln zwischen sich. Der Ausgang der Mundhöhle heißt die Rachenenge und führt in den Schlundkopf.

In der **Kinn- und Unterkiefer-Gegend**, welche durch eine querlaufende Rinne von der Unterlippe getrennt ist, fällt das runde Kinn auf, dessen Spaltung durch eine senkrechte Grube für eine Schönheit angesehen wird. Seitwärts geht diese Gegend ohne deutliche Grenze in die Wangengegend über.

Die **Wangen- und Backengegend** liegt unter dem Auge und seitlich von der Nase, sie wird gewöhnlich als Backe bezeichnet und ihre Haut hat, wegen ihres Gefäß- und Blutreichthums, eine rothe Farbe.

Die **Kaumuskelgegend** befindet sich dicht vor dem Ohre (und der Ohrspeicheldrüse) und vor dem Seitentheile des Unterkiefers. Bewegt man den Unterkiefer auf- und abwärts, während man die Hand auf diese Gegend legt, so läßt sich deutlich das Bewegen des Unterkiefers in seiner Gelenkpfanne fühlen.

In der **Ohrgegend** tritt das äußere Ohr oder schlechtweg Ohr hervor, dessen Vertiefung die Ohrmuschel heißt und den Eingang in den äußeren Gehörgang umgiebt. Dieser führt bis zum Trommelfell, unter welchem die Paukenhöhle ihre Lage hat (s. S. 95).

B. Rumpf.

Der Rumpf oder Stamm bildet seinem Umfange nach die Hauptmasse des menschlichen Körpers. Auf ihm sitzt der Kopf und an ihm hängen die Gliedmaßen, oben seitlich die Arme, unten die Beine. Man bezeichnet am Rumpfe: den Hals, den Oberleib oder die Brust, den Unterleib oder den Bauch, und das Becken. Seine hintere Fläche heißt der Rücken. Hier liegen mehrere Schichten langer und breiter Muskeln über einander, die theils die Wirbelsäule und damit den ganzen Rumpf und Hals nach hinten oder seitwärts beugen oder aufrecht erhalten, theils den Kopf bewegen, sowie beim Aus- und Einathmen thätig sind und zur Bewegung der Schulter und des Oberarmes dienen (s. Fig. 40). — Die feste Grundlage des Rumpfes, welche den Körper aufrecht erhält, wird von der Wirbelsäule oder dem Rückgrate gebildet (s. Fig. 41). Diese Knochensäule erstreckt sich, sanft schlangenförmig gekrümmt und von oben nach unten an Dicke zunehmend, in der Mitte des Rückens vom Kopfe bis zum Ausgange des Beckens herab. Sie wird deshalb in ihren einzelnen Abtheilungen als aus Hals-, Brust-, Bauch- und Beckentheil zusammengesetzt betrachtet. Im Innern der Wirbelsäule, im sogenannten Rückgratskanale, ist das Rückenmark (s. S. 49) verborgen und aus diesem Kanale können die Rückenmarksnerven durch Oeffnungen an der Seite der Wirbelsäule heraustreten. — Die einzelnen durch Bänder verbundenen Knochen, durch deren Uebereinanderlagerung die Wirbelsäule aufgebaut ist, sind: 24 Wirbel (7 Hals-, 12 Brust- und 5 Bauchwirbel), das



Fig. 42. Fig. 41.



Fig 40.
Muskeln am Rücken.
1. Kopfnicker. 2. Mönchskappenmuskel 3. Deltaförmiger Muskel. 4. Großer Rückenmuskel. 5. Großer Gesäßmuskel. 6. Hüftkamm. 7 Dornfortsätze der Wirbel

Fig. 41
Die Wirbelsäule. 1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- od Lendenwirbel a. Dornfortsätze Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

Kreuzbein und das Steißbein. Jeder Wirbel (siehe Taf. I. Fig. IV.V. S. 12) bildet einen kurzen hohlen Cylinder oder Ring, welcher an seiner vordern Hälfte weit dicker als an der hintern ist und mehrere Vorsprünge zur Anheftung von Muskeln besitzt. Zwischen der liegen vorn (zwischen den Wirbelkörpern) elastische Knorp An jeder Seite eines jeden der 12 Brustwirbel ist ei angeheftet und mit dem Kreuzbeine tritt der Beckenkn Bildung des Beckens zusammen.

Die einzelnen Wirbel des Rückgrates können das Rückenmark b Bewegungen nicht beschädigen, weil sie durch Bänder und Knorpel f einander verbunden sind, allein der vielen Gelenke wegen besitzt die W trotzdem eine ziemlich große Beweglichkeit. — Die Wellenkrümm Wirbelsäule ist durchaus nöthig für den aufrechten Gang des Mensc

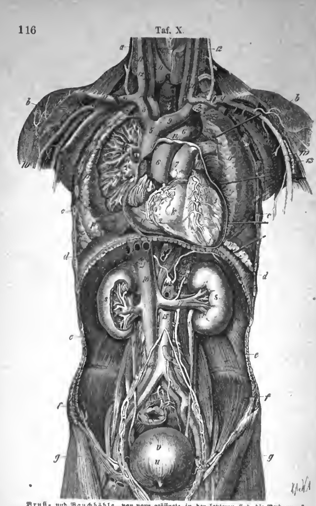
...e Eigenthümlichkeit der menschlichen Skeletbildung. Denn da die Wirbelsäule ...r Lage nicht in der Mitte, sondern im hintern Theile des Rumpfes hat, so ...n das Gleichgewicht und die Tragkraft derselben nur so ermöglicht werden.

1. **Der Hals** ist das oberste, walzenförmige Stück des Rumpfes und das schmale Verbindungsglied zwischen Kopf und Brust, gewissermaßen der Stiel des Kopfes. Seine hintere oder Rückenfläche, an welcher in der Mitte die 7 Halswirbel fühlbar sind, heißt Nacken oder Genick. Die Länge und die Stärke des Halses stehen mit der Größe und Schwere des Kopfes in einem gewissen bedingenden Verhältnisse, große und schwere Köpfe sitzen in der Regel auf kurzen und starken Hälsen. — Am Halse befinden sich nur wenige ihm eigene Organe, nur der Kehlkopf und die Schilddrüse, die meisten ziehen blos durch ihn herab oder hinauf, um sich anderswohin zu begeben.

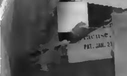
Besieht man den Hals von vorn, so tritt, bei nicht zu fetten Hälsen, an jeder Seite ein Wulst hervor, der sich schräg von außen und oben aus der Ohrgegend nach innen zum Brustbeine (zur Kehlgrube) herabzieht. Er wird von dem dicht unter der Haut liegenden Kopfnickemuskel gebildet, dessen angeborne Verkürzung den schiefen Hals veranlaßt (Taf. III. Fig. I. S. 20). Im dreieckigen Raume innerhalb dieser beiden Wülste, ziemlich in der Mitte des Halses ist ein Vorsprung sichtbar oder zu fühlen, welcher dem Kehlkopfe (s. S. 104) angehört und auch Adamsapfel genannt wird. Dicht unter diesem Vorsprunge hat die Schilddrüse (s. S. 105) ihre Lage. Sie ist an die vordere Kehlkopfsfläche angeheftet, reicht aber noch ein Stück unterhalb des Kehlkopfs, oft bis zum Brustbein herab und verdeckt deshalb den Anfang der Luftröhre (s. S. 67). Die letztere hängt nach oben unmittelbar mit dem Kehlkopfe zusammen und erstreckt sich dicht vor der Speiseröhre (s. S. 72) in die Brusthöhle zu den Lungen herab. Oberhalb des Kehlkopfes, etwas hinter und unter dem Kinn, kann man das Zungenbein fühlen. Hinter dem Kehlkopfe befindet sich der Schlundkopf (s. S. 72. Fig. 25), der offene fleischige und sackförmige Speisezubringer für die geschlossene Speiseröhre.

Zu beiden Seiten des Halses, die sich bis zu den Schlüsselbeinen heraberstrecken und dicht über diesen Knochen etwas vertieft sind, fühlt man bei aufgelegtem Finger, oder sieht wohl auch, das Klopfen (Pulsiren) der Halspulsader (Carotis). Diese fast kleinfingerdicken Pulsadern (eine rechte und eine linke) schaffen das Blut aus der großen Körperpulsader zu allen Theilen des Halses und Kopfes hinauf. Neben ihr liegt eine große Blutader (die innere Drosselader), welche das Blut aus den genannten Theilen zum Herzen zurückführt. Auch

8*



Bruſt- und Bauchhöhle, von vorn geöffnet; in der letzteren ſind die Verdauungs-organe entfernt und die Theile an der hintern Bauchhöhlenwand ſichtbar. a. Hals. b. Schulter



dicht unter der Haut läuft noch eine solche Blutader (die äußere Drosselader) und diese schwillt beim Singen, Schreien, Pressen u. s. w. oft so an, daß sie wie ein graublauer Strang sichtbar wird. Diese Blutgefäße werden von vielen Lymphgefäßen mit (Hals-) Lymphdrüsen begleitet, und zwischen und neben ihnen ziehen sich Nervenstämme, wie der Lungenmagen-, Zwerchfell- und sympathische Nerv (Sympathicus) u. s. w., zur Brusthöhle herab.

Am hinteren Theile des Halses oder am Nacken, an welchem sich oben unter dem Hinterhaupte die Nackengrube befindet, lagern unter dicker Haut mehrere Schichten kräftiger Nackenmuskeln, welche den Kopf halten und bewegen, sowie die Schulter und den Arm erheben können.

Der erste Halswirbel heißt Atlas oder der Träger (nämlich des Kopfes), der zweite Halswirbel ist der Umdreher, weil sich um eine zahnförmige Verlängerung desselben der Atlas sammt dem Kopfe seitwärts drehen kann. Eine tödtliche Verrenkung kann hier zu Stande kommen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Die Halsmuskeln bewegen den Kopf und Hals, sowie auch die Zunge und den Kehlkopf; beim tiefen Einathmen ziehen sie das Brustbein und die Rippen nach oben.

2. Der **Oberleib** oder die **Brust**, der Brustkasten (Thorax), ist derjenige Theil des Rumpfes, aus welchem der Hals herausragt und der sich nach unten in den Bauch fortsetzt. An seiner obern oder Hals-Grenze bemerkt man sofort an jeder Hälfte das querliegende Schlüsselbein, an dessen äußerem Ende die Schulter mit dem Arme ansitzt. Die untere oder Bauch-Grenze deutet sich in der Mitte durch die Magen- oder Herzgrube, seitlich durch die untern Rippen an. — Die Höhle des Brustkastens, die Brusthöhle (s. S. 64), schließt die Hauptorgane des Blutkreislaufs- und Athmungsapparates, nämlich Herz und Lungen, ein. — Die Gestalt des Brustkastens ist die eines kegelförmigen Fasses, welches oben enger und mit abgestutzter Spitze, unten weiter ist. Gewöhnlich ist die rechte Hälfte des Brustkastens etwas weiter als die linke.

Das knöcherne Gerüste des Brustkastens bildet eine be-

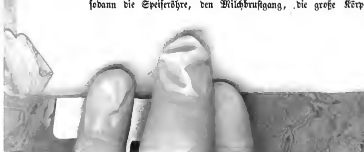
---

c. Brustkasten-Wand. d. Zwerchfell. e. Bauch-Wand. f. Becken. g. Oberschenkel. h. Schilddrüse und Kehlkopf. i. Luftröhre. k. Herz. l. Rechte Vorkammer. m. Linke Vorkammer. n. Herzbeutel. o. Linke Lunge (nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen). p. Rechte (abgetragene) Lunge (mit den Lungengefäßen). q. Nebenniere. r. Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s. Niere. t. Harnleiter. u. Harnblase. v. Mastdarm. w. Achselhöhle. y. Schlüsselbein. z. Erste Rippe.

1. Herzspitze. 2. Rechte Herzkammer. 3. Linke Herzkammer. 4. Herzadern. 5. Obere Hohlader. 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinader. 11. Innere Drosselader. 12. Hals-Kopfpulsader. 13. Achselpulsader. 14. Lungenadern. 15. Große Bauchpulsader (Aorta). 16. Untere Hohlader. 17. Nierenadern. 18. Beckenblutader. 19. Beckenpulsader. 20. Schenkel-Puls- u. Blutadern und Schenkel-Nerv aus dem Schenkelkanal austretend. 21. Leberblutadern (die an der Leber abgeschnitten sind und sich in die untere Hohlader einmünden).

wegliche, tonnenförmige, durchbrochene Kapsel mit einer kleineren oberen Halsöffnung und einer weiteren unteren Bauchöffnung. Es wird aufgebaut: von dem Bruststücke der Wirbelsäule, welches aus den 12 Brustwirbeln besteht und die Mitte der hintern Brustwand einnimmt; von den 24 Rippen (12 Stück auf jeder Seite), welche wegen ihrer Länge und Krümmung ebenso zur Bildung der hintern, wie seitlichen und vordern Brustwand beitragen; von den Rippenknorpeln, an den vordern Enden der Rippen, und vom Brustbeine, welches die Mitte der vordern Wand bildet. Alle diese Gerüsttheile sind beweglich mit einander vereinigt und können durch Muskeln so bewegt werden, daß die Brusthöhle, wie ein Blasebalg, weiter und enger gemacht werden kann. Diese Erweiterung und Verengerung des Brustkastens, beim Ein- und Ausathmen, ist zum Theil in unsern Willen gegeben und läßt sich zur Unterstützung des Athmungsprocesses und Blutlaufes benutzen (s. S. 64). — Das Fleisch am Brustkasten wird von Brust- und Rückenmuskeln gebildet, von denen die meisten beim Ein- und Ausathmen thätig sein können und auch den Arm und die Schulter bewegen helfen. Das Fleisch zwischen den Rippen wird von den Zwischenrippenmuskeln gebildet. — Den hintern Theil der Brust nennt man gewöhnlich den Rücken. In seiner Mitte sind die Brustwirbel deutlich sichtbar und fühlbar. Oben neben der Brustwirbelsäule treten rechts und links die Schulterblätter deutlich hervor.

Oeffnet man die Brusthöhle (s. Fig. 23., S. 66, Taf. X, S. 116), so giebt sich als Boden derselben das Zwerchfell (s. S. 64) zu erkennen welches eine quer liegende fleischige, in seiner Mitte sehnige Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet. Dieser Muskel ist nach oben, in die Brusthöhle hinein, gewölbt und zieht sich beim Einathmen in die Bauchhöhle herab, wodurch die Brusthöhle erweitert wird. Auf der obern gewölbten (Brust-) Fläche des Zwerchfells ruhen die Lungen und das Herz. — Die Mitte der Brusthöhle, doch etwas in die linke Brusthälfte hineinragend, nimmt das Herz (siehe S. 32) ein. Es ist vom Herzbeutel umhüllt und steht an seinem obern breiten Theile mit den großen Gefäßstämmen, nämlich mit der Lungen- und großen Körperpulsader, mit den Hohladern und Lungenblutadern, in unmittelbarem Zusammenhange. — Zu beiden Seiten des Herzens wird jede Brusthälfte von einer Lunge (s. S. 65) ausgefüllt, welche mit ihrem Brustfellsacke verwachsen ist. — Zwischen Herzbeutel und Brustfell läuft vorn in der Brusthöhle auf jeder Seite ein Zwerchfellsnerv. — Hinter dem Herzen, vor und zur Seite der Wirbelsäule findet man: das Endstück der Luftröhre und ihre beiden Aeste, sodann die Speiseröhre, den Milchbrustgang, die große Körper-





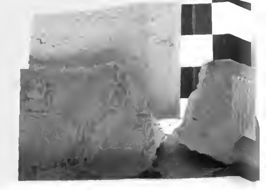


Pulsader, die unpaarige Blutader, den Lungenmagen- und den sympathischen Nerven.

Der Brustkasten zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vorsichgehen des Athmungsprocesses mit abhängig ist, so muß man dahin streben, dem Brustkasten die gehörige Ausdehnung zu verschaffen und seine Athmungsmuskeln zu kräftigen. Dies läßt sich aber durch tiefes und langsames kräftiges Ein- und Ausathmen, durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke erreichen. — Der weibliche Brustkasten erleidet hauptsächlich durch die Schnürbrust und das feste Binden der Unterrocksbänder Verengerung und Mißgestaltung. Auch die Turnergürtel können schaden.

3. Der **Unterleib** oder **Bauch** ist die größte Abtheilung des Rumpfes und schließt in seiner Höhle (der Bauchhöhle) die Baucheingeweide ein. Er liegt zwischen Brust und Becken und wölbt sich mit seiner vordern Wand mehr oder weniger rundlich hervor. Die seitlichen Gegenden desselben, zwischen Brustkasten und Hüften, werden, ihrer leichten Eindrückbarkeit wegen, Bauchweichen oder auch Flanken genannt. An der hintern oder Rückenfläche heißen die Stellen neben dem Rückgrate Lenden- oder Nierengegenden. — Die Wandungen des Bauches sind größtentheils weich und fleischig (Bauchmuskeln); nur an seiner hintern Wand findet man Knochen, nämlich die 5 Bauch- oder Lendenwirbel, sowie an seiner obern (Brust-) Grenze die 5 letzten Rippen. Die Bauchmuskeln umhüllen, stützen und bewegen nicht nur die Baucheingeweide, sondern dienen auch zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers.— Die vordere Bauchwand, auch geradehin Bauch genannt, zeigt oben in der Mitte am Ende des Brustbeins, im vordern Ausschnitte des Brustkastens, die Magengrube (oder fälschlich Herzgrube). Fast im Mittelpunkte des Bauches, also unterhalb der Magengrube, befindet sich der Nabel. Die untere Grenze des Bauches, wo dieser an das Becken stößt, heißt die Leistengegend und unter dieser befindet sich die Schenkelbeuge. An diesen Stellen hat die fleischige und sehnige Bauchwand einige dünne Stellen und Lücken (den Leisten- und Schenkelkanal), durch welche nicht selten Stücke von Baucheingeweiden (besonders Darm und Netz, s. bei Bauchhöhle) aus der Bauchhöhle heraus und unter die Bauchhaut treten. Die so entstehenden Geschwülste werden Bauchbrüche, Bruchschäden, genannt. Sie verlangen durchaus das Tragen eines ganz passenden Bruchbandes.

Die Bauchhöhle (s. Taf. X. S. 116) ist weit umfangreicher als man nach dem äußern Umfange des Bauches vermuthen sollte. Dies kommt aber, weil ihr Dach vom Zwerchfelle (s. S. 64) gebildet wird, welches



sich unterhalb der letzten Rippen nach oben in die Brusthöhle hinein wölbt. Auch dehnt sich diese Höhle noch herunter bis in das große Becken aus. — Nach Eröffnung der Bauchhöhle fällt sofort der dünne, glatte und glänzende, bläulichweiße Ueberzug auf, den die meisten Baucheingeweide und die Bauchwände besitzen; er heißt Bauchfell (s. S. 76). Eine fetthaltige Verlängerung desselben hängt über die Därme hinweg (wie ein Vorhang), sie hat den Namen großes Netz, einige andere dienen zur Anheftung der Därme und werden Gekröse genannt.

Betrachten wir nun die Baucheingeweide in ihrer Lage, so finden wir im obersten Theile der Bauchhöhle, gleich unter dem Zwerchfelle: die Leber (s. S. 83) am weitesten rechts, links daneben (hinter der Magengrube) den Magen (s. S. 79) und am weitesten links, an den Magengrund angeheftet, die Milz (s. S. 42). Heben wir den Magen in die Höhe, so wird hinter demselben die Bauchspeicheldrüse (s. S. 85) sichtbar. Schlagen wir die Leber nach oben so um, daß deren untere Fläche zu sehen ist (s. Fig. 26. S. 72), so kommen an derselben die Gallenblase und die größern Gallenwege, sowie die Pfortader (s. S. 38) zum Vorschein, darunter aber der Zwölffingerdarm.

Unterhalb der Leber, des Magens und der Milz zieht sich der Quergrimmdarm (s. S. 82) von der rechten zur linken Seite der Bauchhöhle quer herüber (von der Leber zur Milz). Er wird, wenn wir ihn außen am Bauche bezeichnen wollten, etwa zwischen Magengrube und Nabel zu liegen kommen. Das aufsteigende und absteigende Stück dieses Grimmdarms (s. S. 83) liegen im Seitentheile der Bauchhöhle, der aufsteigende Grimmdarm in der rechten Seite, der absteigende mit der Sförmigen Krümmung in der linken Seite. So werden vom queren, aufsteigenden und absteigenden Grimmdarme die Gekrösdärme (der Leer- und der Krummdarm, s. S. 81) oben und seitlich umgrenzt, denn diese füllen den ganzen mittlern und untern Theil der Bauchhöhle aus. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm übergeht, das ist rechts unten in der Bauchhöhle, befindet sich noch der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze (s. S. 82).

Entfernen wir die genannten, der Verdauung dienenden Eingeweide aus der Bauchhöhle, so kommt die hintere Wand dieser Höhle zu Gesicht und an dieser (s. Fig. 26) in der Mitte die 5 Lendenwirbel; vor diesen die große Körperpulsader (Bauch-Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von dem Sonnengeflecht (s. S. 51) umsponnen sind, und die untere Hohlader, sowie viele Lymphgefäße mit dem Anfangsstücke des Milchbrustganges. Zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule lagert, von viel weichem Fette umhüllt eine Niere mit der Nebenniere. Aus dem

innern Rande der Niere ragt das Nierenbecken heraus und dieses setzt sich nach unten in den Harnleiter fort.

4. Das **Becken** bildet die unterste Abtheilung des Rumpfes; es dient demselben beim Sitzen als Grundlage und den Beinen zur Anheftung. Das Knochengerüste des Beckens (s. Taf. I. Fig. III. S. 12) bildet einen aus mehreren Knochenstücken zusammengesetzten Ring oder eine becherförmige Knochenkapsel, deren vordere Hälfte beim Stehen auf den Köpfen der Oberschenkelbeine ruht und dessen hintere Hälfte die Wirbelsäule trägt. Die Knochen an der hintern Beckenwand sind: das Kreuzbein und das Steißbein; die vordere und die seitliche Wand wird vom (rechten und linken) großen Beckenknochen gebildet. An dem letzteren Knochen wird das obere schaufelförmige Stück Hüftbein, das untere Sitzbein und das vordere Schambein genannt. An der Seite des Beckenknochens befindet sich zur Aufnahme des Schenkelkopfes und zur Bildung des Hüftgelenks eine tiefe Grube, die Pfanne. Das knöcherne Beckengerüste, welches in eine obere Abtheilung, das große Becken, und in eine untere oder das kleine Becken zerfällt, ist äußerlich mit vielen starken Muskeln umlagert, von denen die meisten der Bewegung der Beine dienen. Der obere Rand oder der Kamm des Hüftbeins wird im gewöhnlichen Leben die Hüfte genannt und bildet die seitliche Grenze zwischen Bauch und Becken. Am Sitzbein heißt der untere kulbige Winkel der Sitzknorren. Auf diesem ruht unser Körper beim Aufrechtsitzen.

Der innere Raum des Beckens oder die Beckenhöhle gehört mit ihrer obern, weiten und schüsselförmigen Abtheilung noch der Bauchhöhle an und wird von Därmen (von einem Theile des Gekrösdarmes, des Grimmdarmes, sowie vom Blinddarme) ausgefüllt. Die untere engere Höhle, die des kleinen Beckens, birgt vorn die Harnblase (s. S. 116 Taf. X.) und hinter dieser den Mastdarm (s. S. 72 Fig. 26). Durch die Oeffnungen in der Wand des kleinen Beckens treten zahlreiche und große Nerven und Gefäße heraus zu den äußern Beckentheilen und den Beinen.

C. Gliedmaßen.

Die Gliedmaßen oder Extremitäten hängen dem Rumpfe an und bestehen aus mehreren Abtheilungen, die durch Gelenke mit einander verbunden sind. An jeder Abtheilung bezeichnet man zwei Flächen und zwei Ränder: die vordere oder Gesichts- und die hintere oder Rückenfläche, einen äußern und einen innern Rand. Es giebt obere und untere Gliedmaßen.

1. Die **oberen Gliedmaßen** oder die Brustglieder, die Arme, (s. S. 12. Taf. I. Fig. VI.) hängen bei aufrechter Stellung des Menschen vom obern Theile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Oberschenkels herab und können mit ihrem untersten Theile, der Hand, vermöge ihrer Gelenke, alle Gegenden des Körpers berühren. Die Arme sind, nebst der Zunge, die beweglichsten Theile des menschlichen Körpers. — Die Pendelbewegungen der Arme gleichen die seitlichen Schwankungen des Leibes beim aufrechten Gange aus. Ihre Wurfbewegungen unterstützen ihn beim Laufen und Springen. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand.

a. Die **Schulter** oder **Achsel.** Der höchste Theil des Arms, welcher dem Körper in seinem Obertheile die volle Breite giebt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schulter- und Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nöthige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Achselgelenkes befindet sich zwischen starken Muskeln die Achselhöhle, in welcher eine große Puls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven und zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen.

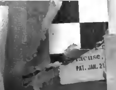
b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes; er besitzt nur einen Knochen, das Oberarmbein. Dieser Knochen ist ringsum von Muskeln umgeben, die den Vorderarm bewegen. Die Hauptpulsader läuft an der innern Fläche des Oberarms herab.

c. Der **Vorder-** oder **Unterarm,** welcher seine Lage zwischen Ellenbogen- und Handgelenk hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von 2 Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der innern oder kleinen Fingerseite, und von der Speiche an der äußern oder Daumenseite. Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen.

d. Die **Hand**, an welcher man die Hohlhand und den Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von 8 kleinen Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste an das Handgelenk stoßende Stück), in die Mittelhand, mit 5 Knochen, und in die 5 Finger (den Daumen-, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des Daumens, jeder 3 Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen und zahlreiche Nerven. Auf dem Handrücken sind die straffen Flechsen, welche den langen, vom Vorderarme herabkommenden Streckmuskeln der Finger angehören, deutlich fühl- und sichtbar.

2. Die **untere Gliedmaße** oder das Bein, (s. S. 12. Taf. I. Fig. VII. u. IX.) das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Es zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a. Der **Oberschenkel,** welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, besitzt nur einen einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, das Oberschenkelbein, welches mit seinem Kopfe in die Pfanne des Beckenknochens eingefügt ist und hier durch Luftdruck festgehalten wird. Ein starkes



band (das sogen. runde Schenkelband), welches im Hüftgelenke selbst liegt, zwischen der Pfanne und dem Schenkelkopf angewachsen, es beschränkt die Drehbewegung des Oberschenkels. An seiner vordern und hintern Fläche verlaufen zwischen den vom Becken entspringenden Muskeln (die den Ober- und Unterschenkel bewegen können) große Nerven und Gefäße.

b. Das **Knie**, mit der Kniegelenkhöhle im Innern, wird vom untern Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet. In der Kniekehle, d. i. der Grube an der hintern Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven.

c. Der **Unterschenkel** reicht vom Knie- bis zum Fußgelenk und besitzt 2 Knochen, von denen der starke, an der innern oder an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne, nach außen in der Richtung der kleinen Zehe liegende, das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen, welcher als Knöchel bezeichnet wird. Die starken Muskeln an der hintern Fläche des Unterschenkels, welche die Wade bilden und besonders beim Tanzen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne*)

d Der **Fuß**, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue große Aehnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit 7 Knochen), in den Mittelfuß (mit 5 Knochen) und in die 5 Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen und ziemlich starke Nerven.

Lebenslauf des Menschen.

Allen organischen Körpern oder Organismen (also den Menschen, Thieren und Pflanzen) kommt eine gewisse Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) zu und während dieser durchlaufen sie eine gesetzmäßige Reihe von bestimmten Bildungsperioden, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte, Lebensalter, nennt. Bei jedem Organismus nehmen wir wahr, daß er entsteht, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt und sich fortpflanzt, und sodann allmälig wieder an der früheren Vollkommenheit abnimmt, bis er endlich zu Grunde geht.

Der Mensch durchläuft nach seiner Geburt einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. Ein jeder dieser Zeiträume

---

*) Der Name Achillessehne schreibt sich höchst wahrscheinlich davon her, daß der griechische Held Achilles, den die Mythe nur an dieser Stelle verwundbar sein ließ, an den Folgen eines Pfeilschusses (von Paris) in die Ferse starb. Achill's Mutter, Thetis, hatte nämlich in Folge eines Orakelspruches ihren Sohn, um ihn unverwundbar zu machen, in den Styx getaucht und dabei an der Ferse gehalten, so daß diese nicht mit eingetaucht wurde und verwundbar blieb. — Man könnte den Namen aber auch daher leiten, daß Achill die Leiche des Hector mit Riemen, die er um diese Sehne zog, an seinem Triumphwagen befestigte.



läßt wieder mehrere Abschnitte mit besondern Erscheinungen erkennen, die sich aber nicht ganz genau nach Jahren eintheilen lassen, da die einzelnen Epochen, wie auch schon aus der ganz allmäligen Ausbildung des Körpers hervorgeht, nicht scharf von einander gesondert sind, sondern nur allmälige Uebergänge in einander machen. Auch hat Klima, Lebensweise, Geschlecht, Erziehung, Körperbeschaffenheit u. s. w. Einfluß auf die Dauer der einzelnen Lebensabschnitte.

A. Der Zeitraum der **Unreife**, welcher sich durch das fortwährende Wachsthum des Körpers und das Entfalten seiner Form charakterisirt, dauert von der Geburt bis zum Anfange der Reife, welche bei uns zu Lande beim weiblichen Geschlechte etwa um das 20., beim männlichen um das 24. Lebensjahr eintritt. Er zerfällt in die Kindheit und Jugend oder in folgende Epochen:

1. Das Alter des **Neugebornen** umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage. Das Treiben des Neugebornen (der etwa 19 bis 22 Zoll lang, 6 bis 7 Pfund schwer ist) besteht nur darin: zu athmen, zu schlafen, Milch zu trinken, zu schreien, Urin und Stuhl zu entleeren.

2. Das **Säuglings**-Alter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensepoche erwachen allmälig die Sinne und rufen im Gehirne die ersten Spuren von Thätigkeit hervor. Uebrigens geht das Wachsthum des jetzt durch reichliche Fettablagerung runder werdenden Körpers ziemlich schnell vor sich und es brechen etwa im 9. Monate die ersten Milchzähne (gewöhnlich zuerst die beiden mittlern untern Schneidezähne) hervor.

3. Das **Kindes**-Alter oder das Alter der Milchzähne (welche zu Ende des 2. Jahres in der Regel alle 20 vorhanden sind), fängt mit dem Ende des ersten Jahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnißmäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen andern Lebensaltern auszeichnet, läßt sich in das erste und zweite Kindesalter trennen. — Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das 4. Jahr. Das Kind lernt stehen, kauen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb. — Das zweite Kindesalter begreift das 5., 6. und bei vielen in der Entwickelung zurückgebliebenen Kindern auch noch das 7. Lebensjahr in sich.

4. Das **Jugend**- (Knaben- und Mädchen-) Alter umfaßt die Schuljahre und reicht in unserm Klima etwa vom 7. oder 8. Lebensjahre bis zum 14. beim Mädchen und 16. beim Knaben. Es beginnt mit dem Zahnwechsel und endet mit dem Eintritte der Mannbarkeit (Pubertät).

5. Das **Jünglings**- und **Jungfrauen**-Alter reicht vom Beginn der Pubertät bis zur Beendigung des Wachsthums; in unserm Klima beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife erst am Ende derselben eintritt. In diesem Alter erreichen alle Organe nach und nach die im Zeitraume der Reife erforderliche Beschaffenheit.

B. Der Zeitraum der **Reife** oder das mittlere Lebensalter, das Mannes- und Frauenalter, giebt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen



lfang mit Beendigung des Wachsthums. Es reicht diese Lebensepoche i der **Frau** bis gegen das 45., beim Manne bis etwa zum 55. Jahre. er **Körper** steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine zeit **lang still** und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit aus. Es läßt ich diese Lebensepoche in ein erstes und ein zweites Mittelalter trennen. Durch **richtige** Behandlung (hauptsächlich durch Mäßigkeit in allen Genüssen, zweckmäßige Bewegung, besonders Turnen, sowie durch rnste **freudige** Geistesarbeit) läßt sich das zweite Mannesalter hinausschieben.

1. Das erste Mannes- und Frauenalter, welches bei der Frau is etwa zum 35., beim Manne bis gegen das 45. Jahr hin reicht, zeichnet ich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfähigkeit aus. 2. Das zweite Mannes- und Frauenalter unterscheidet ich vom ersten dadurch, daß jetzt der Körper an Schlankheit verliert und durch rößere **Fettablagerung** an Umfang und Rundung (**Embonpoint**) gewinnt, womit sich in der Regel die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet.

C. Der **Zeitraum** der **Abnahme** oder des **Welkens** charakerisirt sich dadurch, daß der Organismus allmälig, bei Einigen rascher, ei Andern langsamer, wieder von dem Höhepunkte seiner Entwickelung abwärts schreitet und sich dem Sterben nähert. Wegen des so sehr allmäligen Ueberganges von der Kraft des Mannes bis zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen auf verschiedene Jahre, was vorzüglich durch die früher eingehaltene Lebensweise bedingt wird. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr falle. Man trennt jedoch diese Periode in ein früheres und ein höheres, hinter dem 70. Jahre liegendes Greisenalter. Die Haare werden weiß, die Zähne fallen aus, die Haut runzelt sich, die Kräfte, Sinnes- und Geistesthätigkeiten nehmen ab.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigenthümlichkeiten und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die Thätigkeit der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nöthige diätetische Behandlungsweise.

Sterben (Tod). Die Lebensdauer des Menschen, welche nicht künstlich verlängert, wohl aber künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen Verlaufe des Lebens gewöhnlich bis in die 70er oder 80er Jahre, bisweilen auch noch weiter, und der Tod (d. i. das Aufhören des Stoffwechsels und sonach auch der Thätigkeiten der einzelnen Organe) erfolgt hier ohne vorhergegangene scharf ausgeprägte Krankheit, ohne nachweisbare besondere Ursache, sanft und allmälig oder rasch, mit Bewußtsein oder unvermerkt im Schlafe, durch sogenannte Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, nothwendige. Jede Todesart, welche von einer andern Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprocesses (Stoffwechsels) herrührt,



ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit mehr oder weniger schnell, oder gewaltsam, durch äußere Gewaltthätigkeiten.

Zur **Leiche** (oder zum Leichnam) ist nach dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Gestorbensein, Tode) der Mensch geworden und nun treten in seinem Körper Erscheinungen und Veränderungen auf, welche nach rein physikalischen und chemischen Gesetzen vor sich gehen. Alle diese Erscheinungen heißen Leichenerscheinungen und zu ihnen gehören: Leichengeruch, Leichenblässe, Todtenkälte, Todtenflecke und Todtenstarre.

Nach dem Schwinden der Leichenerscheinungen treten nun die der **Fäulniß** ein, durch welche die früher lebenden organischen Stoffe des menschlichen Körpers, unter dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft und mikroskopisch kleiner Organismen (Vibrionen) in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Asche) umgewandelt werden. — Es ist manchmal schwierig, das Gestorbensein mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod (s. später) zu unterscheiden. Die beste Auskunft giebt hier das Behorchen des Herzens durch den Arzt, da Unhörbarkeit der Herztöne am sichersten den Tod andeutet. Nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulniß schützen vor dem Lebendigbegrabenwerden. — Jede Leiche sollte, aus Gesundheitsrücksichten für die Lebenden (zumal bei Epidemien, Volksseuchen), in ein Leichenhaus gebracht werden und dort bis zur Beerdigung liegen bleiben. Die Leichenverbrennung (d. h. mit Feuer und Flamme, denn das Verfaulen ist auch eine, aber ganz langsame Verbrennung ohne Flamme) ist die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung.

Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Lebens- und Gesundheits-Regeln.

Jeder Mensch hat die Verpflichtung, sich mit Dem bekannt zu machen, was seinem Körper nützen und was ihm schaden kann. Erst diese Kenntniß setzt ihn in den Stand sich vor Krankheiten und selbst vor zu frühem Tode zu bewahren. Krankheiten aber, wenn sie eingetreten sind, zu heilen, ist weit schwerer als solche zu verhüten. — Um nun unserm Körper die richtige Pflege angedeihen lassen zu können, müssen wir Kenntniß haben: 1) von den zum Leben unentbehrlichen Bedürfnissen, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme; 2) von denjenigen Werkzeugen und Vorgängen innerhalb unseres Körpers, welche der Ernährung desselben (dem Stoffwechsel) dienen und sich vorzugsweise auf das Blut, die Quelle

..s Lebens, beziehen; 3) von den vortheilhaften oder nachtheiligen Einflüssen, welche die Außenwelt (Klima, Boden, Witterung, Wohnung, Kleidung, Beschäftigung u. s. w.) auf unsern Körper ausüben kann. Nur gegen manche der schädlichen äußeren Einflüsse kann sich unser Körper abhärten, indem er sich allmälig an dieselben gewöhnt, so daß dann der Eindruck, den sie auf ihn machen, ein geringerer wird.

Da nun aber der Mensch nicht blos leben und gesundsein, sondern auch ein verständiges Geschöpf sein will und sein soll, das Letztere aber nur mit Hülfe ganz bestimmter Organe möglich zu machen ist (s. S. 61), so muß er auch die zur Erlangung von Verstand durchaus erforderlichen Apparate richtig zu behandeln verstehen. Zu diesen Apparaten gehören vor Allem das Gehirn sammt seinen Nerven, die Sinneswerkzeuge und das Sprachorgan. Diese Organe verlangen nicht nur eine naturgemäße Ernährung, sondern auch eine zweckentsprechende Gewöhnung, wenn sie dem Verstande (Geiste) nützlich sein sollen.

Lebensbedürfnisse und Lebensbedingungen.

Das oberste Gesetz, welches vom Menschen zur Erhaltung seines Lebens und seiner Gesundheit beobachtet werden muß, heißt:

Die Ernährung (der Stoffwechsel) ist in richtigem Gange und das hierzu nöthige Werkzeug in gutem Stande zu erhalten.

Wo der Stoffwechsel aufhört, da tritt der Tod ein, und Störungen des Stoffwechsels erzeugen Krankheiten (s. S. 10).

Da nun aber nur mit Hülfe des Blutes der Stoffwechsel im Gange zu erhalten ist, so versteht es sich von selbst, daß diese edelste der Flüssigkeiten und diese Quelle des Lebens die sorgsamste Pflege verdient. Darum ist stets

nach der gehörigen Menge und nach guter Beschaffenheit des Blutes zu streben.

Um gutes Blut in gehöriger Menge zu besitzen, ist Zweierlei erforderlich:

1) Müssen wir dem Blute solche, in den Nahrungsmitteln vorhandenen Stoffe zuführen, aus denen dieses, und überhaupt unser Körper, zusammengesetzt ist (siehe S. 69). Denn durch diese nur ist das Blut im Stande, jedem Theile unseres Körpers diejenigen Stoffe zu liefern, die er zu seinem steten Neubaue bedarf. Diese Stoffe werden durch die Nahrung und mit Hülfe des Verdauungsprocesses dem Blute übergeben.





2) Müssen wir solche Stoffe, welche zur Ernährung nicht nur untauglich, sondern sogar schädlich sind, aus dem Blute herausschaffen. Solche Stoffe besitzt das Blut aber in ziemlicher Menge, weil es fortwährend die abgenutzten, unbrauchbargewordenen Bestandtheile aller Organe wieder aufnimmt. Die Entfernung dieser unbrauchbaren Stoffe, und damit die Reinigung des Blutes, geschieht durch die Lungen, die Leber, die Nieren und die Haut. Die Arbeit dieser Theile, welche allerdings auch ohne unser Zuthun vor sich geht, kann aber doch von uns unterstützt werden.

Besitzen wir nun auch gutes Blut in der gehörigen Menge, so nützt uns dies doch noch nichts, wenn es nicht in flottem Strome durch alle Theile unseres Körpers hindurchströmt. Deshalb ist eine andere Hauptbedingung:

Der für das Leben und die Gesundheit so wichtige Kreislauf des Blutes muß in regelmäßigem Gange erhalten werden.

Wenn das Kreisen des Blutes durch unsern Körper auch ganz ohne unser Zuthun geschieht, so sind wir doch im Stande Einfluß darauf auszuüben, weil wir die dazu erforderlichen Werkzeuge (besonders das Herz) vor Schaden bewahren und in ihrer Arbeit (durch Bewegungen, kräftiges Athmen &c.) in Etwas zu unterstützen vermögen.

Die Ernährung unseres Körpers durch gutes, unbehindert kreisendes Blut verlangt nun, wenn sie innerhalb unseres Körpers richtig von statten gehen soll, durchaus noch die gehörige Temperatur, eine Wärme von etwa 30° R. — Die Entwickelung unserer Körperwärme findet in den Geweben und im Blute statt und das Verbrennungs- (Heizungs-) Material liefern theils unsere Nahrungsmittel, theils die durch Arbeit und Thätigkeit abgenutzten Stoffe der verschiedenen Körpertheile. Auch beim Arbeiten der Organe entwickelt sich Wärme. Den zum Verbrennen dieses Materials nöthigen Sauerstoff schaffen wir innerhalb der Lungen durch das Einathmen guter atmosphärischer Luft in unser Blut. Es ist deshalb ebenfalls eine Lebensbedingung:

stets, bei Tage wie auch bei Nacht, gute reine Luft zu athmen und die Athmungswerkzeuge vor Schaden zu behüten.

Ein Haupterforderniß zur gehörigen Unterhaltung des Athmungsprocesses ist einestheils: daß gute Luft ungehindert bis in die letzten Enden der Luftröhre, also bis in die Lungenbläschen, gelangen, und anderntheils: daß das Blut flott durch die Lungen hindurch laufen kann.

Wie es nun der Mensch in seiner Gewalt hat, die genannten Lebensprocesse und die dabei thätigen Werkzeuge zu unterstützen und zu pflegen, so steht es auch in der Macht jedes Einzelnen, die meisten seiner Organe für ihre Arbeit immer mehr zu kräftigen und geschickter



